

Digitized by Google



P
X81 F

Arnold Arboretum Library



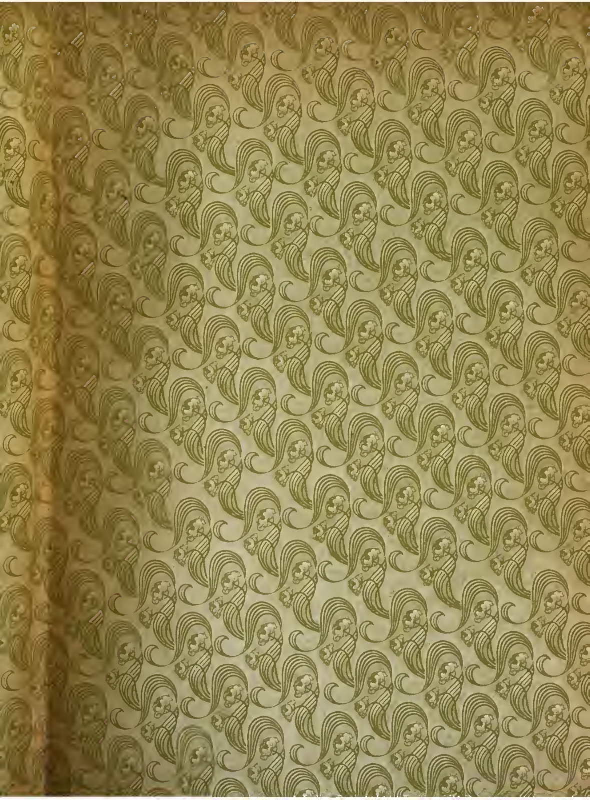
THE GIFT OF

FRANCIS SKINNER
OF DEDHAM

IN MEMORY OF

FRANCIS SKINNER
(H. C. 1862)

Received April, 1909.



Die

mikroskopische Analyse

der

Drogenpulver

Ein Atlas

für

Apotheker, Drogisten und Studierende der Pharmacie

von

Dr. Ludwig Koch

Honorarprofessor an der Universität Heidelberg

Dritter Band:

Die Kräuter, Blätter und Blüthen

Mit XXIII lithographirten Tafeln

Leipzig

Verlag von Gebrüder Borntraeger

1906

Digitized by Google

19515
april 1909.

Alle Rechte vorbehalten

Druck von E. Buchbinder, Neu-Ruppin.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichniss

Seite

Digitized by Google

I. Die Kräuter.

Digitized by Google

I. Allgemeine Zusammenstellung der anatomischen Elemente und ihrer unterscheidenden Merkmale.

Bei den bereits betrachteten Drogen handelte es sich im Wesentlichen um morphologisch einheitliche Pflanzentheile. Anders verhält es sich mit den Kräutern. Hier sind oberirdische Stengel, neben ihnen aber auch Laubblätter und Blüthen, also Organe von sehr verschiedenem morphologischen Werth, in einem für den Einzelfall meist wechselnden Mengenverhältniss vertreten. Ebenso differiren aber auch Alter und Ausbildungsstadium der genannten, anatomisch ebenfalls sehr verschiedenen Pflanzentheile. Betrachten wir zunächst die Laubblätter.

A. Die Laubblätter.

Sie gehören zu den wichtigsten Ernährungsorganen. In ihnen findet unter dem Einfluss des Lichtes die Kohlenstoffassimilation statt. Dementsprechend treffen wir hier flächenartig entwickeltes Gewebe, welches durch festigende Theile — die Nerven — aufgespannt und in eine für die Ausnutzung des Lichtes günstige Lage gebracht wird. Die Nerven, und noch ausgesprochener die Träger der Blätter — die Blattstiele – stehen anatomisch den Stengeltheilen noch am nächsten. Das ernährende Blattgewebe dagegen (Mesophyll) hat einen besonderen, hier zunächst zu besprechenden Bau.

1. Das Palissadenparenchym.

Zellform

Das Palissadenparenchym, in welchem sich in erster Linie die Assimilationsvorgänge abspielen, setzt sich bei typischer Ausbildung aus dünnwandigen, schmalen, relativ stark gestreckten Zellen zusammen. Diese stehen senkrecht auf der Epidermis meist nur der Blattoberseite, wir finden sie somit in der beschriebenen Form nur auf Ansichten, die Quer- und Längsschnitten durch das Blatt — es sind im Pulver die selteneren — entsprechen (PP bei LB Taf. VI). Auf Flächenansichten dagegen, den hier weit häufigeren, zeigt sich das Palissadenparenchym in Form kreisrunder, meist dicht aneinander schliessender Zellen.

Gewöhnlich bestehen die hier in Betracht kommenden Gewebefragmente nicht nur aus Palissadenparenchym, sondern zum Mindesten noch aus anhängenden Epidermisresten, ebenfalls der Flächenansicht. Durch letzteres Gewebe scheinen die Zellen des ersteren entweder durch (BEo Taf. VI), oder sie greifen seitlich über (PP, bei BEo Taf. VI). Besonders in diesem Fall, bei gut aufgehellten Präparaten

Digitized by Google

aber auch in jenem, lassen sich Zellanschluss und Zellgrösse (Querdurchmesser) leicht feststellen.

Inhalt. In Bezug auf den Inhalt ist für die Zellen des Palissadenparenchyms der Reichthum an Chlorophyllkörnern und die damit verbundene intensiv grüne, bei trockenem Material oft gelbgrüne Färbung charakteristisch.

2. Das Schwammparenchym.

Zellform Bei normalem Blattbau finden wir es als chlorophyllarmes, seltener gänzlich chlorophyllfreies Gewebe meist auf der Blattunterseite. Da ihm in erster Linie die Bedeutung eines Durchlüftungsgewebes zukommt, so besitzt es ein sehr loses Zellgefüge und damit grosse, für Gasansammlung und leichten Gasaustausch bestimmte Intercellularräume. Die Einzelzellen sind kreisrund, elliptisch, arm- oder gar sternförmig und zwar, was hier verhältnissmässig wenig Unterschied macht, an Intercellularräume. den verschiedenen Schnitt- und Flächenansichten. Die grösseren Intercellularräume werden meist von den auffälligeren arm- und sternförmigen Zellen des Schwammparenchyms (SP u. SP, Taf. VI), die kleineren dagegen von den runden und elliptischen gebildet.

Blattbau Der hier beschriebene Blattbau kommt unter den officiellen Kräutern Herba Conii, Hyoscyami, Serpylli und Thymi zu.

Ein mehr einheitlich, und zwar überwiegend nach Art des Schwammparenchyms ausgebildetes Mesophyll (CP bei LB Taf. II u. III) findet sich bei Herba Cardui benedicti und Centaurii.

Bei Herba Absinthii endlich liegt der seltenere Fall einer centrischen Ausbildung des Blattes vor. An dessen Ober- und Unterseite findet sich Palissadenparenchym (PP bei LB Taf. I), während das Schwammparenchym (SP) hier in die Blattmitte gestellt ist.

Bei der diagnostischen Verwerthung derartiger Merkmale hat man zu berücksichtigen, dass neben ausgebildeten Blättern auch in der Anlage begriffene, also sehr jugendliche vorkommen. Bei ihnen ist eine scharfe Sonderung in Palissaden- und Schwammparenchym oft noch nicht vorhanden. Vereinzelte Blätter von Drogen mit typischem Blattbau können somit denjenigen mit mehr einheitlichem Blattinnengewebe gleichen.

Oxalatkrystalle Diagnostisch zu benutzen sind endlich auch die Calciumoxalatkrystalle. In schon grösseren Mengen finden sie sich bei Herba Centaurii und Hyoscyami. Erstere Droge besitzt sehr kleine, meist zu den Individuen zählende Formen, die vielfach auf die Zellen der oberen Blatthälfte beschränkt sind (CPo bei LB Taf. III). In den Hyoscyamusblättern kommen ähnliche, sowie abweichend ausgebildete Krystalle in einer Zellschicht der Blattmitte (KP bei Bl, Taf. V) vor.

3. Die Epidermis.

Sie ist für die Untersuchung der Pulver zuweilen wichtiger als das vielfach hochgradig zertrümmerte Blattinnengewebe.

Digitized by Google

Längs- und Querschnittansichten.

Noch die verhältnissmässig geringste Bedeutung besitzen Blattlängs- und Querschnittansichten. An ihnen hat man gewöhnlich nur die Dicke der Aussenwand festzustellen, welche beispielsweise bei Herba Serpylli und Thymi meist stärker ist (Eo bei LB Taf. VI) als bei den meisten anderen Kräutern.

Flächenansicht.

Weitaus wichtiger erscheint die in Pulvern auch häufigere Flächenansicht (Epidermiszellen von oben gesehen).

Epidermis des Mesophylls.

Was zunächst die das Mesophyll deckende Epidermis anlangt, so ist sie aus tafelförmigen Zellen zusammengesetzt, mit meist mehr oder minder ausgesprochener wellig-buchtiger Begrenzung (BEo u. BEu Taf. VI). Inwieweit die Grösse der Zellen, deren gleiche oder ungleiche Ausbildung auf den verschiedenen Blattseiten, das Vorhandensein hier von Spaltöffnungen, sowie deren Form und Grösse, diagnostisch verwerthbar sind, wird in dem speciellen Theil dieses Buches zu erörtern sein. Hier sei nur noch auf die zuweilen auffällige, durch Cuticularfältelung hervorgerufene wellige Streifung der Epidermisaussenwand aufmerksam gemacht.

Streifung der Zellaussenwand.

Am auffälligsten ist eine solche — hier besonders an den Zellen der Blattunterseite — bei Herba Conii (BEu Taf. IV). Minder deutlich sind die Streifungen bei Herba Centaurii und Serpylli. Sie fehlen endlich, oder sie lassen sich nur sehr schwer wahrnehmen, bei Herba Absinthii, Cardui benedicti und Hyoscyami.

Epidermis der Blattnerven.

Die Epidermiszellen, welche die Blattnerven decken, zeigen meist andere Gestalt. Hier sind in der ebenfalls diagnostisch wichtigsten Flächenansicht die Zellen schmal und mehr oder minder stark gestreckt. Bei Herba Serpylli beispielsweise haben die gestreckten, dünnwandigen derartigen Zellen ausgesprochen rechteckige Umrisse (NE bei BEu Taf. VI). Diese Ausbildung kommt besonders bei kleineren Blättern mit schwacher oder höchstens mittelstarker Nervatur vor. Drogen mit schon grösseren, von starken Nerven durchzogenen Blättern dagegen zeigen oft relativ dickwandige, stark gestreckt-polygonale Nervenepidermiszellen. Dies tritt schon bei Herba Cardui benedicti hervor (BNE Taf. II), noch mehr aber bei den ungewöhnlich grossen Epidermiszellen von Herba Hyoscyami, die zudem in Folge der starken Neigung (Schrägstellung) ehemaliger Querwände vielfach geradezu faserähnlich werden (NEu Taf. V).

Flächenansicht.

Cuticularstreifung.

Cuticularstreifungen können vorhanden sein (Chloralhydratpräparat). Wo sie nachzuweisen sind, handelt es sich gewöhnlich um geradlinige Parallellängsstreifung, die somit von der welligen der Epidermis des Mesophylls zu unterscheiden wäre.

Dass sich die angegebenen Unterschiede vorzugsweise an der Epidermis der Blattunterseite, derjenigen, an welcher die Nerven meist vorspringen, zeigen, bedarf kaum noch der Erwähnung und ebenso, dass über den schwachen und schwächsten Nerven (Nervenendigungen) die Epidermis sich gestaltlich derjenigen des Mesophylls nähert oder ihr auch wohl gleichkommt.

Blattränder.

Endlich sei hier noch auf die Blattränder aufmerksam gemacht. Sie zeigen, was das Innen- und Aussengewebe anlangt, nicht selten anatomische Abweichungen. Näheres hierüber wird der analytische Theil dieses Buches bringen.

Digitized by Google

4. Die Gefässe.

Hier handelt es sich meist um Formen, deren Poren durch sehr dünne, schwer sichtbare Wände geschlossen sind, also um Tracheiden. Diagnostisch hat deren Unterscheidung von den echten Gefässen so gut wie keine Bedeutung, sie kann somit wegfallen. Grössere Wichtigkeit dagegen besitzt die Verdickungsform. Diese ist nicht besonders mannigfaltig. Ringförmige und spiralige Gefässe, selten feine poröse, sind so ziemlich die einzigen hier anzutreffenden. Zu berücksichtigen ist die für den Einzelfall oft wechselnde, mehr oder minder weitläufige Anordnung der Ringe und Spiralen.

Verdickungsform.

Gefässbreite.

Die Blattgefässe gehören zu den schmälsten Formen. In dieser Hinsicht werden sie nur noch von den Gefässen der Blüthen übertroffen. Hierin liegen werthvolle Merkmale, nicht nur diesen, sondern auch den Stengeln gegenüber, in denen umgekehrt die Gefässe meist die breitesten sind.

Lage.

Combinationen mit anderweitigem Gewebe.

Die Blattgefässe finden sich fast nur in Längsansicht im Pulver vor, und zwar als isolirte Bruchstücke oder in Combination mit gleichem oder anderweitigem Gewebe. Als solches ist besonders das Schwammparenchym — ebenfalls in Flächenansicht (SP bei LB_5 Taf. IV) — zu nennen.

Die Gefässe sind ein Hauptbestandtheil der vorzugsweise der Stoffleitung, nebenher aber auch mechanischen Zwecken dienenden Blattnerven. Somit können letztere auch durch mechanische Zellformen — ausgesprochene Sklerenchymfasern — verstärkt sein (Herba Cardui benedicti, Serpylli, Thymi). Ferner tritt als subepidermales Blattnervgewebe auch Collenchym hier und da auf (Herba Hyoscyami und Serpylli). Damit ist allerdings nicht gesagt, dass derartige Zellen in allen Blattnerven der betreffenden Drogen vorkommen. Den Nerven sehr jugendlicher Blätter werden sie noch fehlen, in dem ausgebildeten Blatt aber auch den Nervenendigungen, also den feinsten Nerven, die ihrer Funktion nach — sie dienen nur der Stoffleitung — einer mechanischen Ausstattung nicht bedürfen.

Haare.

Sehr werthvolle diagnostische Merkmale geben endlich die Haare ab. Da sie aber nicht nur an Laubblättern, sondern auch an Blüthen und Stengeln vorkommen, so erfolgt ihre Besprechung besser später.

B. Die Blüthen.

Vorkommen, Mengenverhältniss.

Die meisten Kräuter sollen zur Blüthezeit gesammelt werden. Wird dieser Vorschrift entsprochen, so müssen — hierin liegt eine Controlle — Blüthentheile im Pulver zu finden sein. Zunächst wäre darauf hinzuweisen, dass die Quantitäten bei den einzelnen Drogen verschiedene sein können. Sie richten sich nach Zahl und Grösse der Blüthen einestheils und der Laubblätter sowie der Stengel anderntheils.

Wichtiger als dieses Mengenverhältniss sind die in der anatomischen Eigenart der Blüthe begründeten Qualitäten. Wir werden noch sehen, dass es sich hier vielfach um Merkmale ersten Ranges handelt.

Digitized by Google

1. Die Kelchblätter.

Bei ihrer geringen Grösse und, was die hier in Betracht kommenden Fälle anlangt, der Uebereinstimmung ihrer Farbe mit derjenigen der Laubblätter, besitzen sie diagnostisch nur geringe Bedeutung. Es genügt, hier auf den analytischen Theil dieses Buches zu verweisen.

2. Die Kronblätter.

Farbe.

Sie sind diagnostisch sehr wichtig. Schon durch die von den Laubblättern abweichende, für die Einzeldroge vielfach charakteristische Farbe — öfter eine Färbung des Inhaltes auch der Epidermiszellen — treten Kronblattfragmente im Pulver scharf hervor. Es dürfte überflüssig sein, hier die Blüthenfärbungen speciell zu besprechen. Nur darauf sei aufmerksam gemacht, dass die Farbe bei getrocknetem Material — also der Droge — modificirt, durch Anwendung von Chloralhydratlösung aber zerstört werden kann.

Epidermiszellen

Neben der Farbe wäre zunächst die Gestalt der fast ausschliesslich in Betracht kommenden Epidermiszellen zu berücksichtigen.

Papillen

Eine ziemlich häufige Eigenthümlichkeit der letzteren, besonders der Blattoberseite, ist es, Auswüchse der Aussenwand in Form mehr oder minder grosser Papillen herzustellen. Diese sind an den im Pulver am häufigsten vorkommenden Flächenansichten leicht bemerkbar (KBo Taf. III), ebenso aber auch bei gewissen, allerdings selteneren Profilstellungen der Epidermiszellen (KBo, Taf. III).

Kronblätter mit derartigen Papillen sehen wir beispielsweise bei Herba Centaurii und Serpylli (KBo u. KrEo Taf. III u. VI). Auffällig ist hier noch die von der Spitze eines jeden Hügels nach der Tiefe führende Streifung.

Zellform.

Die Epidermiszelle selbst ist in der fast ausschliesslich in Betracht kommenden Flächenansicht — also von oben gesehen — meist tafelförmig. Der Umriss kann scharf polygonal sein, wie das zum Beispiel für die Epidermiszellen der Blattoberseite von Herba Centaurii und Hyoscyami (KBo u. KEo Taf. III u. V) zutrifft. An der Blattunterseite allein, oder auf beiden Seiten, kommen aber auch wellig-buchtige Umrisse vor, mit mehr oder minder starker Wellung der Zellwände. Als Beispiele seien hier genannt: Herba Conii, Hyoscyami und Serpylli (Kbu KEu u. KrEo u. u Taf. IV, V u. VI).

Polygonale Zellen.

Gestreckt-rechteckige Zellen.

Ueber den auch in den Blüthenblättern vorhandenen Gefässsträngen (Nerven) gehen die Epidermiszellen gewöhnlich in gestreckt-rechteckige Formen mit geraden oder gewellten Wänden über (E, bei Kbu Taf. IV), eine Zellform, zu der an basalen Blütentheilen auch die nicht über den Gefässen liegenden Epidermiszellen hier und da neigen.

Allgemein ist letztere Form bei kleinen Röhrenblüthen (Herba Absinthii). Hier findet sie sich nicht nur an der Epidermis der Kronröhre (FE, Taf. I), sondern auch an derjenigen der hier allerdings recht kleinen Kronblattzipfel (FE Taf. I). Auch die Blüthenepidermis von Herba Cardui benedicti ist oft gestreckt-rechteckig (E bei Kr Taf. II).

Digitized by Google

Streifung der Zellwand.

Eigenartige, durch Cuticularfältelungen hervorgerufene Streifungen fehlen ebenfalls nicht gänzlich. Für die Epidermispapillen wurden sie schon erwähnt. Aber auch da, wo die Aussenwand der Blüthenblätter flach ist, kommt mit mehr oder minder grosser Deutlichkeit Streifung vor. Wellig ist sie gewöhnlich bei den zwischen den Nerven liegenden Epidermiszellen (E bei Kbu Taf. IV), geradlinig dagegen bei den über ihnen befindlichen (E, bei Kbn Taf. IV).

Bezüglich der Einzelheiten sei auf den analytischen Theil dieses Buches verwiesen.

3. Die Staubblätter.

Die Filamente, also die Antherenträger, spielen, da ihre Zellen wenig charakteristisch sind, diagnostisch keine besondere Rolle. Anders verhält es sich mit den Antheren selbst und besonders ihrem Produkt, den Pollenkörnern.

a. Die Pollenkörner.

Durch Grösse, Form und sonstige Beschaffenheit sind sie in den Einzelfällen oft so gut gekennzeichnet. dass sie Merkmale ersten Ranges abgeben. Dies um so mehr, als die Körner, ihrer Kleinheit wegen, der Zertrümmerung meist entgehen, sich somit in der Regel intact im Pulver vorfinden.

Vorkommen.

Was ihr Vorkommen in diesem anlangt, so wäre zu bemerken, dass selbst bei gut gemischten Pulvern die Vertheilung oft eine ungleiche ist. Vielfach verkleben die Körner zu Pollenmassen (Pl, Taf. III) und sind dann local angehäuft.

Mengenverhältniss.

Bei Feststellung des Mengenverhältnisses hat man hierauf Rücksicht zu nehmen. Pollen in ziemlich beträchtlichen Quantitäten sind meist bei Herba Absinthii und Centaurii vorhanden.

Grösse u. Form.

Weniger ist dies der Fall bei den übrigen officinellen Kräutern. Hier haben wir zunächst, als durch Grösse ausgezeichnet, die kugeligen Pollenkörner von Herba Hyoscyami zu nennen (Pl_{1-3} Taf. V). Unter den kleineren Körnern fallen dann diejenigen von Herba Cardui benedicti auf. Sie sind meist kugelig und an der Oberfläche ziemlich deutlich gebuckelt.

Die Buckelung tritt besonders bei Einstellung des Mikroskopes auf die Kornoberfläche hervor (1 bei Pl Taf. II). Eine Einstellung auf den optischen Durchschnitt dagegen (2 und 3 bei Pl Taf. II) zeigt Inhalt, Wanddicke und Poren. Von letzteren — den Exinelöchern — sind hier gewöhnlich drei vorhanden. Eine zarte, oft nach aussen vorgewölbte Membran — die Intine — verschliesst sie.

Ausgesprochen ei- oder selbst biskuitförmige Pollen zeigt Herba Conii (Pl Taf. IV). Die Exinelöcher treten, wie das für die eiförmigen Pollenkörner gewöhnlich zutrifft, in Zweizahl auf. Ob sie beide sichtbar sind, hängt von der Lage des Kornes ab.

Kleine kugelige und eiförmige Pollen endlich besitzt Herba Serpylli (Pl Taf. VI).

Dass auch oft die Farbe diagnostisch von Bedeutung ist, wird in dem analytischen Theil dieses Buches zu erörtern sein. Dort finden sich auch Angaben über

Digitized by Google

die Membranzeichnung. Sie tritt gewöhnlich erst unter Einwirkung von Chloralhydratlösung klar hervor.

Fremdkörner.

Aufmerksam sei noch darauf gemacht, dass fremde Pollenkörner — allerdings in geringen Mengen — in den Pulvern recht häufig vorkommen. Dies erklärt sich durch die nie ganz auszuschliessende Verunreinigung, besonders der Laubblätter durch Nachbarpflanzen. Vereinzelte Fremdkörner sind somit noch kein Beweis von Verwechselungen und Fälschungen.

β. Die Antheren.

Sie stehen an diagnostischer Bedeutung weit hinter den Pollenkörnern zurück. Immerhin kommen Fälle vor, in denen sie bei der Untersuchung der Pulver berücksichtigt werden müssen. Dies trifft zum Beispiel für Herba Absinthii und Centaurii zu.

Zellformen der Antherenfragmente.

Besonders bei letzterer Droge sind die Zellformen der zwar seltenen, bei eifrigem Suchen aber immer aufzufindenden Antherenfragmente (Chloralhydratpräparat) recht mannigfaltig. Unter der aus schmalen Zellen bestehenden Epidermis (A_1 Taf. III) liegt porös verdicktes Parenchym (A_2 Taf. III). Dessen Wände sind in Profilansicht perlschnurförmig. In Flächenansicht bemerkt man runde oder polygonale Tüpfel. Neben dem Parenchym kommt ausgesprochenes Collenchym vor (A_3 Taf. III). Eine fibröse Zellschicht (Endothel) mit spiralig-ringförmiger Verdickung (A_4 Taf. III) schliesst das Gewebe nach den Pollenfächern hin ab.

Bei Herba Absinthii ist gewöhnlich nur dieses Endothel festzustellen. Seine knotigen, eigenartig lichtbrechenden Zellwände (Profilansicht) machen sich bald bemerkbar (En Taf. I).

4. Die Fruchtblätter.

Narbenfragmente.

Sie sind diagnostisch am wenigsten wichtig. Zu erwähnen wären an dieser Stelle wohl nur die Narbenfragmente, welche sich hier und da einmal im Pulver vorfinden. Grössere oder kleinere derartige Fragmente fallen dann durch ihre papillöse Oberfläche — es handelt sich um schmale, für den Einzelfall verschieden lange Papillen — (N P Taf. I) auf.

Grössere Bedeutung würden allerdings die Fruchtblätter haben, wenn die Samenentwickelung schon Fortschritte gemacht hat. Fragmente der im reifen Zustande meist sehr auffallenden Samenschale müssten dann im Pulver anzutreffen sein. Für die officinellen Kräuter, die ja meist zur Blüthezeit gesammelt werden, kommt dieser Fall indessen kaum in Betracht.

C. Die Stengel.

Die Stengel — also die Träger der Laubblätter und Blüthen — befinden sich bei den Kräutern in den verschiedensten Entwickelungsstadien. Die jugendlichsten, anatomisch einfach gebauten, werden diejenigen sein, an denen Blätter und Blüthen eben zur Entfaltung gelangen.

Verhältniss der Stengel zu Blätter und Blüthen.

Bei Stengeltheilen, welche ausgebildete Blätter und Blüthen tragen, ist die Entwickelung — was sich gewöhnlich durch die Anlage mechanischer Zellformen zeigt — schon vorgeschritten.

Digitized by Google

Basale Stengelpartieen endlich, die Träger des gesammten oberirdischen Pflanzenkörpers, werden mechanisch am besten ausgestattet. Die entsprechenden Zellformen — die Sklerenchymfasern — sind dann nicht nur am **zahlreichsten**, sie zeigen auch die **stärkste Verdickung**.

Quantität und Qualität der Stengelfragmente im Pulver.

Hierin liegen bereits Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Zusammensetzung des Pulvers. Mechanische Zellformen in **sehr grosser Zahl** sprechen zum Beispiel für die Verwendung vorzugsweise von **Stengeltheilen**. Ueber das **Alter** der letzteren lässt dann der **Grad der Verdickung** der Sklerenchymfasern Schlüsse zu.

Dass diese von praktischem Werthe sind, leuchtet ein, sobald wir die Vorschriften des Arzneibuches berücksichtigen. Wenn hier für Herba Conii die „getrockneten Laubblätter und blühenden Stengelspitzen" vorgeschrieben werden, so sind damit **dickere**, schon **ältere** Stengeltheile **ausgeschlossen**. Deren Verwendung würde sich durch die Anwesenheit zahlreicher **stark verdickter** Sklerenchymfasern verrathen, also im wesentlichen durch die **Qualität** dieser Zellformen.

Als Beispiel der Wichtigkeit des **quantitativen** Verhältnisses sei Herba Serpylli genannt. Hier sollen die „beblätterten, blühenden, ungefähr 1 mm dicken Zweige" gesammelt werden. Durch den Ausschluss dickerer (basaler) Theile ist ein **bestimmtes**, nöthigenfalls an der Pflanze zu studierendes Verhältniss der Stengeltheile zu den Blättern und Blüthen gegeben, das auch in der Zusammensetzung des Pulvers zum Ausdruck kommen muss.

Dass bei allen diesen Fragen Bau und **Wachsthumsweise** der die Droge ausmachenden Pflanze — es handelt sich besonders um deren **holzige** oder mehr **krautige** Beschaffenheit — berücksichtigt werden müssen, bedarf kaum noch der Erwähnung.

1. Die Sklerenchymfasern.

Vorkommen.

Sie gehören fast nur den Stengeln an. Ausgeschlossen ist allerdings nicht, dass auch die **stärkeren Nerven der Laubblätter** mit ihnen ausgestattet sind. Das Quantum in den hier in Betracht kommenden Fällen (Herba Cardui benedicti, Centaurii und Serpylli) ist aber so gering, dass diese Herkunft, wenigstens für praktische Zwecke, unberücksichtigt bleiben kann.

Faserfreie Pulver.

Die Droge Herba Hyoscyami soll nach Angabe des Arzneibuches, Aufl. IV, **nur** aus Blättern bestehen. Hier hätten wir unter den zu beschreibenden officinellen Kräutern — die Droge wäre übrigens richtiger bei den Blättern untergebracht — den einzigen Fall eines **faserfreien** Pulvers.

Faserhaltige Pulver. Dünnwandige Fasern.

Unter den **faserhaltigen** ist zunächst das Pulver von Herba Conii mit — war der Droge vorschriftsmässig gesammelt — auffallend **dünnwandigen** Sklerenchymfasern zu nennen ($Sf_{3\ u.\ 4}$ Taf. IV). Die Quantitäten sind nicht bedeutend.

Schwach bis mittelstark verdickte.

Letzteres trifft auch für Herba Centaurii mit schon etwas **stärker** (schwach bis mittelstark) verdickten Fasern (Sf Taf. III) zu, während die in Bezug auf Wanddicke ähnlichen von Herba Cardui benedicti (Sf Sf, u. „ Taf. II) gewöhnlich in schon grösserer Menge vorkommen.

In Bezug auf Qualität und Quantität schliessen sich die Sklerenchymfasern und

Fasertracheiden von Herba Serpylli hier an. Neigung zu stärkerer Verdickung (Sf u. FT Taf. VI) ist allerdings vorhanden.

Dickwandige Fasern.

Bei Herba Absinthii endlich sind die bei richtiger Zusammensetzung der Droge schon selteneren Fasern die dickwandigsten (Sf Taf. I).

Poren.

Wo die Sklerenchymfasern — es handelt sich meist um diejenigen des Holzkörpers, also um Holzfasern — auffallend schwach verdickt auftreten (jugendliche Fasern), da ist auch von Poren wenig zu bemerken. Fasern mittelstarker Verdickung dagegen lassen die Poren meist als schräg gestellte Spalten, combinirt mit mehr oder weniger deutlichen kleinen, kreisrunden Tüpfeln, wahrnehmen.

Fasern und Faserbruchstücke.

Ganze Fasern (Sf Taf. VI) sind in feinen Pulvern äusserst selten. Meist handelt es sich hier um cylindrische Fasermittelstücke ($Sf_{1\,u.\,5}$ Taf. IV) oder zugespitzte Endstücke (Sf_{1} Taf. IV), beide sowohl isolirt als in Complexen.

Farbe.

Dass auch die Farbe diagnostisch von Wichtigkeit sein kann — vorwiegend die alten Holzpartieen neigen zu Färbungen — wird in dem analytischen Theil dieses Buches erörtert werden.

2. Die Gefässe.

Im Gegensatz zu den Blättern finden wir hier weitaus häufiger echte Gefässe. Tracheiden — die scharfe Unterscheidung beider ist für diagnostische Zwecke nicht nöthig — kommen allerdings ebenfalls vor. In dünnen Stengeln und in Blattstielen sind sie noch am zahlreichsten vertreten.

Verdickungsformen.

Was die Verdickung anlangt, so haben wir, wie bei den Blättern, eine ringförmige, spiralige und poröse. Letztere ist in den Stengeln häufiger. Auch sind Andeutungen die Poren umgebender Höfe nicht ausgeschlossen (Herba Cardui benedicti).

Unterschiede gegenüber den Blattgefässen.

Spiral- und Ringgefässe zeigen in den Einzelfällen — der analytische Theil des Buches wird hierüber das Nähere bringen — mehr oder minder weitläufige Anordnung der Verdickungsleisten und verschiedene Dicke derselben. Diese nimmt gewöhnlich mit der Gefässbreite zu. Dass letztere bei Stengeln eine bedeutendere ist als bei Laubblättern, wurde schon erwähnt. Besonders auffallend sind die Unterschiede bei Herba Cardui benedicti und Hyoscyami (gf_{a-e} Taf. II u. V), während sie beispielsweise bei Herba Centaurii und Serpylli schon etwas zurücktreten.

Der Beurtheilung dieser Verhältnisse liegt die Mehrzahl der im Pulver vorhandenen Gefässelemente zu Grunde. Dass sich bei einzelnen von ihnen die genannten Unterschiede verwischen können, leuchtet ein, wenn man bedenkt, dass in der Droge auch sehr jugendliche Stengeltheile vorkommen. In ihnen sind die Gefässbündel erst in der Entwickelung begriffen. Die Gefässerstlinge aber — meist Ring- und Spiralgefässe — bestehen aus schmalen, den Blattgefässen ziemlich ähnlichen Formen.

Vorkommen.

Die Zertrümmerung der Gefässe ist, in feinen Pulvern wenigstens, eine schon recht hochgradige. Meist nur relativ kleine Bruchstücke der Gefässröhren findet man isolirt, sowie combinirt mit gleich- oder ungleichwerthigen Zellen.

Digitized by Google

3. Das Parenchym.

Mark

Wir können hier zwischen Mark- und Rindenparenchym unterscheiden. Beide spielen diagnostisch nur eine bescheidene Rolle. Ersteres Parenchym besteht meist aus inhaltlosen, ungefärbten Zellen, an welchen die Poren noch am leichtesten sichtbar sind (M, u. „ Taf. I). Als unterscheidende Merkmale lassen sich Grösse und Wanddicke der fast immer in Längsansicht wahrzunehmenden, hier axial mehr oder minder stark gestreckten Zellen bezeichnen. So fallen beispielweise die Markzellen von Herba Absinthii durch Kleinheit und derbe bis relativ dicke Wände auf (M M, u. „ Taf. I). Verhältnissmässig grosse Zellen mit dünnen Wänden dagegen treffen wir bei Herba Conii (MP Taf. IV).

Rinde.

Um ähnliche Merkmale handelt es sich auch bei dem oft durch Chlorophyllgehalt ausgezeichnetem Rindenparenchym Die hier ebenfalls in Längslage befindlichen Zellen sind gewöhnlich dünnwandiger als die zugehörigen des Markes. Auffallend grosse Rindenzellen finden wir bei Herba Cardui benedicti (RP Taf. II). Bei Herba Conii werden wenigstens die äusseren Rindenzellen recht ausgiebig für die Assimilation verwerthet. Hier sind die betreffenden Zellen, etwa nach Art des Schwammparenchyms der Blätter, sehr lose gefügt. Dies zeigt sich besonders an Flächen(Tangential-)ansichten (Ch P, Taf. IV).

Eine Constanz dieser Merkmale ist nicht immer vorhanden. Es lassen sich die angegebenen Grössen der Zellen sammt Wanddicke gewöhnlich nicht an allen im Pulver befindlichen Parenchymzellen feststellen. Die Erklärung liegt in dem Vorkommen auch junger und jüngster Stengeltheile in der Droge mit dünnwandigem, noch kleinzelligem Parenchym.

4. Die Epidermis.

Sie besitzt zwar nicht die diagnostische Bedeutung der Blattepidermis, giebt aber mancherlei werthvolle Anhaltspunkte für die Pulveruntersuchung ab. Praktisch

Zellform

wichtig ist auch hier nur die Flächenansicht An ihr zeigt sich, dass die oft schon etwas dickwandigen Epidermiszellen rechteckige Umrisse (SE Taf. VI) besitzen, oder ausgesprochen polygonale bei starker (SE Taf. III) oder schwacher (SE, Taf. VI) axialer Streckung. Uebergangsformen kommen vor. Derartige Merkmale sind allerdings nicht immer für die Einzeldroge constant.

Streifung der Zellwand.

Bei den Blattnerven haben wir schon eine auf Cuticularfältelung beruhende Streifung kennen gelernt. Mit den Stengeln verhält es sich ähnlich. Eine Parallellängsstreifung kann mehr oder minder deutlich hervortreten (SE, Taf. IV). Einzelheiten hierüber sowohl, wie über die Formverhältnisse und die an Radialwänden (an Flächenansichten der Epidermis im Profil gegeben) zuweilen sichtbaren Poren wird der analytische Theil dieses Buches bringen.

Färbungen

Dort finden sich endlich auch Angaben über die für ältere Stammtheile wichtigen Färbungen. Kork oder gar Borke spielen auch an derartigen Theilen kaum eine besondere Rolle.

Digitized by Google

D. Die Haare.

Sie kommen nicht nur an Laubblättern, sondern auch an Blüthentheilen — hier gewöhnlich an Kelch- und Kronblättern — und den Stengeln vor. Da sie in Form, Grösse und Zahl bei den Einzeldrogen von einander abweichen, ferner in Bezug auf Dicke und anderweitige Auszeichnung der Wand sich meist verschieden verhalten, so sind sie für die Untersuchung der Pulver äusserst werthvoll. Hier können sie geradezu als Merkmale ersten Ranges gelten, auf Grund deren allein sich die Pulver schon bestimmen lassen. Die einzige Schwierigkeit besteht darin, die Haarbruchstücke — sie sind zuweilen recht klein — richtig zu deuten und auf die ganzen Formen zurückzuführen. Dies gilt für die feinen Pulver des Siebes VI. Diejenigen der Siebe IV und V enthalten vollständige Haare in für die Untersuchung völlig genügender Menge.

Diagnostischer Werth.

Betrachten wir die Haarformen etwas näher. Drüsenhaare als kleine, in das Blatt eingesenkte Köpfchenhaare mit blasenförmig aufgetriebener, das Sekret deckender Cuticula finden sich bei Herba Absinthii, Serpylli und Thymi (DH u. DH, Taf. I u. VI). Eine Unterscheidung ist nun dadurch möglich, dass die, von oben gesehen, Blasen darstellenden Haare bei ersterer Droge (DH bei BE Taf. I) elliptisch, bei H. Serpylli und Thymi dagegen kreisrund (DH, bei BEu Taf. VI) sind.

Haarformen. Drüsenhaare

Freistehende, also nicht eingesenkte Drüsenhaare zeigen sich an Blättern und besonders deren stärkeren Nerven bei Herba Hyoscyami. Die meist eiförmigen Drüsen nehmen die Spitze langer, basal oft recht breiter Haare (D u. D, Taf. V) ein.

Herba Absinthii ist eine durch Haarbildung ganz besonders ausgezeichnete Droge. Sie besitzt neben Drüsenhaaren eigenartige T-förmige Haare (TH, Taf. I). Diese sind in Menge besonders an den Laubblättern vorhanden und charakterisiren — hier von oben gesehen — geradezu die im Pulver zahlreichen Epidermisfragmente der Flächenansicht (TH bei BE Taf. I).

T-förmige Haare.

Als nicht minder eigenartig müssen die von dem Blüthenboden stammenden bandförmigen Haare bezeichnet werden.

Bandförmige Haare.

Sie haben eine Flach- und eine Breitseite. Letztere (BH Taf I) lässt die ungewöhnliche Breite des Haares wahrnehmen, es tritt ferner — bei Einstellung des Mikroskops auf die Haaroberfläche — eine zarte Längsstreifung hervor. Die Schmalseite (BH, Taf. I) ergiebt eine dicke Zellwand. Das Bild erinnert an das Bruchstück einer stark verdickten Faserzelle.

Endlich wären noch die gestaltlich weniger wichtigen Hüllkelchhaare (KH bei HK Taf. I) zu erwähnen.

Hüllkelchhaare.

Einfacher ist die Behaarung bei Herba Serpylli. Hier kommen an Blatt-, Blüthen- und Stengeltheilen in der Grösse sehr verschiedene gerade, seltener gekrümmte Borstenhaare — also relativ dickwandige Formen — mit auffallender Längsstrichelung der Wand vor (BH KH SH Taf. VI).

Borstenhaare.

Digitized by Google

Erwähnenswerth sind ferner die zahlreichen kleinen, spitz zulaufenden (zahnförmigen) Epidermisausstülpungen der Laubblätter (o bei LB Taf. VI). Sie können als Haaranfänge gedeutet werden. Zu wirklichen Haaren ausgewachsen — kleine, gerade, gekrümmte, eigenartig knieförmig gebogene Formen — finden wir sie bei Herba Thymi, der verwandtschaftlich so nahestehenden, anatomisch sonst sehr ähnlichen Droge. Deren Pulver ist durch die massenhaft vorkommenden derartigen Haare geradezu charakterisirt.

Knieförmig gebogene Haare.

Auch das Pulver von Herba Cardui benedicti enthält bemerkenswerthe Haarformen. Hierher gehören in erster Linie die aus der floralen Region stammenden spinnwebartigen Wollhaare. Sie sind ganz besonders lang, auffallend dünn und vielfach verbogen oder verdreht (WH Taf. II). Trümmer von ihnen zeigen sich überall im Gesichtsfeld (WH, Taf. II). Ferner wären zu erwähnen die breiten, aber einreihigen Gliederhaare mit ihren ziemlich niederen, nach Aussen vorgewölbten (tonnenförmigen) Einzelzellen (gH Taf. II).

Wollhaare.

Gliederhaare.

Die sehr dicken, auch in der Querrichtung vielzelligen Blüthenbodenhaare (BBH, u. „ Taf. II) sollen in dem analytischen Theil dieses Buches eingehender behandelt werden.

Für Herba Hyoscyami — unter den hier zu besprechenden Drogen die letzte mit Haaren versehene — sind ausser den schon erwähnten Drüsenhaaren dünnwandige, gewöhnlich aus zwei bis drei hohen Zellen bestehende Gliederhaare (GH bei BEu Taf. V) zu nennen.

Frei von Haarbildungen wären somit Herba Centaurii und Herba Conii.

E. Zelltrümmer.

Dass bei den besprochenen Drogen die Trümmermasse bedeutend sein muss, lässt sich schon aus der meist recht ungleichen Härte der zu verpulvernden Theile schliessen. Am widerstandsfähigsten sind im Allgemeinen die Stengel, leicht vermahlbar dagegen die Laub- und Blüthenblätter.

Aufgabe des analytischen Theiles dieses Buches ist es, alle die hier in Betracht kommenden Trümmer vorzuführen. Hier seien nur diejenigen erwähnt, welche besondere Bedeutung haben.

Blatttrümmer.

Dies trifft für die von dem Blattinnengewebe stammenden Trümmer zu.

Grössere des Palissaden- und Schwammparenchyms.

Die dem Palissadenparenchym zugehörigen — die Reste mehrerer Zellen hängen hier oft noch zusammen — lassen sich gewöhnlich noch ziemlich leicht auf gestreckt-rechteckige Zellformen zurückführen (PPT Taf. IV).

Schwieriger ist die Feststellung des Schwammparenchyms. Hier halte man sich an das lose Zellgefüge.

Die Trümmer ersterer Herkunft führen noch reichlich, diejenigen letzterer gewöhnlich ziemlich spärlich Chlorophyll, ja es kann dieses hier sogar gänzlich fehlen.

Kleinere, aus Wandfetzen und Zellinhalt bestehende.

Zu den relativ grossen derartigen Trümmerformen kommen noch die kleinen, also völlig vermahlenes Gewebe, das sich überall im Gesichtsfeld vorfindet. Hier handelt es sich um Zellwandfetzen — meist kleine, dünne, oft unter dem klum-

Digitized by Google

pigen Plasma verborgene Fasern — und ehemalige **Zellinhalte**. Von diesen fallen in erster Linie die grünen **Chlorophyllkörner** auf. Sie liegen frei oder — das ist der häufigere Fall — in farblosem Plasma.

Mengenverhältnisse.

Alle die hier genannten Trümmer sind für den Nachweis der Laubblätter im Pulver diagnostisch wichtig. Man bemühe sich auch die **Quantitäten** abzuschätzen, denn sie sammt denjenigen der hierhergehörigen grösseren Gewebefragmente sind für die Beurtheilung des Mengenverhältnisses der Laubblätter zu den Blüthenblättern und besonders den Stengeln von Bedeutung. Dass von den letzteren auch die ziemlich werthlosen **alten** mitverpulvert werden, ist nicht ganz ausgeschlossen.

Zu berücksichtigen wäre hierbei, dass **äussere Blüthentheile** (Kelchblätter etc.) und **junge Stengel** (Rindengewebe) häufig ebenfalls Chlorophyllkörner führen. Die Quantitäten sind aber gegenüber denjenigen der Laubblätter so gering, dass sie kaum in Betracht kommen.

Stärke.

Die Pulver der Kräuter sind, wenigstens vom praktischen Gesichtspunkte aus, so gut wie **stärkefrei**. Dies fällt weniger bei dem von Blättern, als dem von Stengeln herrührenden Pulvermaterial auf, erklärt sich aber damit, dass die Pflanzen sich zur vorgeschriebenen Sammelzeit auf der Höhe der Vegetation, also in einem Entwickelungsstadium befinden, in dem Stärke noch nicht aufgespeichert wird. Das Vorhandensein nennenswerther Stärkemengen — Spuren kommen, wie später noch gezeigt werden soll, nicht in Betracht — lässt darauf schliessen, dass die vorgeschriebene Sammelzeit nicht beachtet wurde.

Vollständigkeit der Darstellung.

Erwähnt sei endlich noch, dass die obige wie die demnächstige Darstellung der histologischen Verhältnisse der Kräuter nicht auf Vollständigkeit Anspruch macht. Da sich die Droge aus drei morphologisch wie anatomisch sehr **ungleichwerthigen** Organen zusammensetzt, so ist es, ohne zu ausführlich zu werden, nicht möglich, jede einzelne Gewebe- und Zellform zu berücksichtigen. Einschränkungen waren somit geboten. Vom praktischen Gesichtspunkte aus schien es angezeigt, sie besonders bei den Blüthen- und Stengeltheilen eintreten zu lassen. Immerhin glaube ich auch hier das für diagnostische Zwecke wichtigste gegeben zu haben.

Präparation.

Wasser- sowie Wasser-Glycerin-präparate.

In Wasser-Glycerin und noch mehr in reinem Wasser lassen sich bei den uns hier beschäftigenden Pulvern nur **einzelne** Bestandtheile gut untersuchen. Dies gilt vor allem von den Gewebefragmenten der **Stengel**. Deren Sklerenchymfasern, Gefässe und Epidermiszellen in Flächenansicht geben sich, besonders bei längerem Liegen in Wasser-Glycerin, ziemlich klar. Aehnlich verhält es sich mit den meisten der diagnostisch so wichtigen Haare, einerlei ob sie nun von Stengel- oder von Blatttheilen herrühren. Dagegen verursachen Schwierigkeiten die übrigen histologischen Elemente der Blätter. Sie sind, wohl in Folge der Quetschungen und noch mehr der starken Verunreinigung durch innig mit den Zellresten vermahlene Plasmamassen, optisch schwer zu durchdringen. Am besten

Digitized by Google

gelingt noch das Studium von Epidermiszellen der Flächenlage. Das Innengewebe dagegen — Palissaden- und Schwammparenchym — entzieht sich in Bezug auf seine Einzelheiten meist ziemlich vollständig der Untersuchung. Es lässt sich nur constatiren, dass es sich um zarte, chlorophyllhaltige Gewebe handelt.

Dieser Befund ist nun diagnostisch keineswegs unwichtig. Sahen wir doch, dass es vielfach nöthig wird, das Mengenverhältniss der Laubblätter zu den Blüthen- und vor allem den Stengeltheilen festzustellen. Freie Chlorophyllkörner sowohl wie grüne Gewebefragmente, anderntheils die schon im Wasser-Glycerin studierbaren Sklerenchymfasern, Gefässe sowie farbloses oder abweichend gefärbtes Gewebe überhaupt, liefern hier die Anhaltspunkte.

Chloralhydratpräparat

Das wichtigste Präparat ist das mit Chloralhydratlösung hergestellte. Es kann geradezu als das Hauptpräparat für die Untersuchung der Pulver der Kräuter gelten. Der Chlorophyllfarbstoff wird allerdings hier ziemlich schnell zerstört oder modificirt. Beeilt man sich indessen mit der Prüfung, so ist er und damit auch das erwähnte Mengenverhältniss grüner und farbloser Gewebefragmente meist noch festzustellen.

Weit wichtiger erscheint die bald eintretende Aufhellung der Pulverbestandtheile. In erster Linie ist sie werthvoll für die Blattinnengewebe, die, wie besonders das Palissaden- und Schwammparenchym, erst jetzt deutlich hervortreten. Aber auch für die histologischen Elemente der Stengel entbehrt das Reagens keineswegs der Bedeutung. Poröse und anderweitige Structuren der Zellwand, die an Wasser-Glycerinpräparaten nicht immer gut zu erkennen sind, treten jetzt scharf hervor. Beispielsweise an Epidermiszellen in Flächenansicht bemerkt man die durch Cuticularfältelung bedingte Streifung, es zeigen ferner die Haare oft eigenartige Buckelungen oder Strichelungen.

Schulze'sches Macerationsgemisch.

Die Anwendung des Schulze'schen Macerationsgemisches empfiehlt sich in den meisten Fällen nicht. Es wirkt für zärtere Gewebe zu energisch und käme höchstens in Betracht, wenn die Zellen holziger Stengel (Herba Serpylli, Thymi etc.) einmal besonders genau untersucht werden sollen.

Kalimaceration.

Allgemeiner verwendbar ist dagegen die Kalimaceration*). Die Präparate — das Macerationsmaterial wird zunächst im Wasser untersucht — stehen in Bezug auf Klarheit etwa zwischen den mit Wasser-Glycerin und den mit Chloralhydratlösung hergestellten

Eine ähnliche Wirkung wird übrigens zuweilen durch Einbringen des Pulvers in sehr verdünnte, etwa 15%ige Kalilauge erzielt. Das Reagens muss hier längere Zeit — oft ein bis zwei Tage — einwirken. Da es nicht leicht eintrocknet, lässt sich die Einwirkung auf den Objectträger, an dem unter dem Deckglas befindlichen Pulver vornehmen.

Vergleichspräparate.

Vergleichspräparate leisten besonders bei eingehenden Untersuchungen gute Dienste.

*) Vergl. pag. 17, Bd. II.

Digitized by Google

Insoweit Stengeltheile in Betracht kommen, stelle man Schnbpräparnte*) von frischeu oder getrockneten Pflanzeu her.

Für Laubblätter kann man sich an ersterem Material durch Abziehen der Hautschicht Flächenansichten der Epidermis verschaffen. Sie werden in Bezug auf das Blattinnengewebe durch Quer- und Längsschnitte frischer Blätter ergänzt. Verwendet man die Droge, so genügt oft deren Zerreiben zwischen den Fingern mit nachfolgender Anwendung von Chloralhydratlösung.

Blüthen werden am besten frisch, unter Zerschneiden der Einzeltheile, präparirt. Steht nur trockenes Material zur Verfügung, so weiche man es zuvor in kaltem, eventuell in warmem Wasser auf. Dies Verfahren empfiehlt sich unter Umständen auch bei Laubblättern, wie umgekehrt das dort angegebene Zerreiben von Trockenmaterial auch bei Blütentheilen von Werth sein kann.

In allen diesen Fällen berücksichtige man, dass die für die Pulver charakteristischen Farben an der Droge studiert werden müssen.

Dass selbst hergestellte Pulver als Vergleichspräparate ebenfalls werthvoll sein können, bedarf kaum noch der Erwähnung.

Grobe und feine Pulver.

Bemerkenswerth für die Kräuterpulver wäre noch, dass diejenigen der Siebe IV u. V, wenigstens insoweit die von Laub- und Blüthenblättern herrührenden Theile in Betracht kommen, sich meist leichter untersuchen lassen, als das feine Pulver. Dies erklärt sich durch die unschwer durch Chloralhydratlösung zu bewirkende Aufhellung auch schon grösserer Blattfragmente, die dann diagnostisch werthvollere Anhaltspunkte abgeben, als das total vermahlene Material.

In Band I u. II des vorliegenden Werkes wurden alle im deutschen Arzneibuche, Aufl. IV, enthaltenen hierhergehörigen Drogen berücksichtigt. Für die Folge dagegen soll sich die Bearbeitung nur noch auf diejenigen erstrecken, deren Pulver die preussische Arzneitaxe aufführt.

Die seitherige ausgedehntere Behandlung des Gegenstandes war geboten, weil die betreffenden Drogen feste, meist schwer zu verpulvernde sind. Man bezieht sie daher auch für die Extraktbereitung etc. häufig in Pulverform. Ein derartiger Bezug dürfte für die fernerhin zu besprechenden Drogen, wegen der wenigstens für den gedachten Zweck ziemlich leichten Zerkleinerung, entbehrlich sein. Die angedeutete Einschränkung der Behandlung des Stoffes entspräche damit dem praktischen Bedürfniss.

*) Vergl. pag. 142, Bd. II.

Digitized by Google

II. Analytische Schlüssel.

Herba Absinthii*).

Wermut, Wermutkraut.

Taf. I.

Feines Pulver (Sieb VI).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Chlorophyllkörner, Zellwandfetzen etc.) In grossen Mengen

1. *Plasmapartikeln.* Reichlich. Körnchen oder körnig-klumpige Massen
   Farbe: Farblos oder grünlich bis grün.
2. ***Chlorophyllkörner.*** Zahlreich, als Einzelkörner. Vielfach an und in Zelltrümmern.
   Farbe: Grünlich bis **grün.**
3. *Parenchymtrümmer.* In grösseren Mengen.
   a) Kleinste Zellwandfetzen. Faserförmige, meist vom Chlorophyllparenchym des Blattes herrührende Trümmer. In jedem Gesichtsfeld.
   b) Grössere Zellwandfetzen.
      α) Von Palissadenparenchym. Längsansicht. Bruchstücke deuten auf schmale, ziemlich lange Zellen. Meist Trümmer mehrerer Zellen (PPT Fig. I).
      β) Von Schwammparenchym. Bruchstücke auf kreisrunde Zellen hinweisend (SPT Fig. 1).
   Inhalt: Die grösseren der unter α genannten Trümmer enthalten Chlorophyllkörner.
   Farbe: Farblos oder grünlich bis **grün** (Von Chlorophyllkörnern herrührend).
4. ***Haartrümmer.*** Oft in sehr bedeutenden Mengen. Besonders kommen in Betracht:
   a) Die bandförmigen Haare. Grössere Trümmer in Flächenansicht: relativ breit (f bei BHT Fig. I), in Profilansicht: schmal (p bei BHT

*) Hier wie für die Folge nur die in der preussischen Arzneitaxe aufgeführten officinellen Drogen. Vergl. auch Bd. III, pag. 17.

Digitized by Google

Fig. I). Wand verhältnissmässig dick, mit sehr zarten Längsstreifen versehen.

Hierdurch auch die kleinsten Trümmer kenntlich (BHT, Fig. I).

b) Die T-förmigen Haare. Sie sind schmal, dünnwandig und meist ohne Streifung. Trümmer häufig zugespitzt. Zuweilen noch mit Resten der Stiele (THT Fig. I).

Farbe: Meist farblos.

5. *Gefässtrümmer.* Noch ziemlich häufig. Kleinste Bruchstücke meist der Gefässe der Stengeltheile. Längslage.

Verdickung: Eng ringförmig, spiralig, seltener fein porös (gf T Fig. I). Die Verdickungsleisten häufig ausgefallen. Liegen zuweilen auf anderweitigem Gewebe (gf T bei Sf C Fig. I).

Die Gefässe der Blätter wesentlich schmäler.

NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zellcomplexe. Dort auch die in geringen Mengen vorkommenden Trümmer.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Haare.*** Qualitativ wie quantitativ die charakteristischen Bestandtheile des Pulvers. Menge sehr bedeutend. Bei ihrer Feststellung sind die Trümmer mit zu berücksichtigen. Mengenverhältniss beider je nach Intensität der Vermahlung verschieden.

a) **T-förmige** Haare. Von Laub- und Blüthenblättern. Sehr häufig.

α) Profilansicht: Auf kleinem, oft mehrzelligem, der Blattepidermis entspringendem Stiel (s bei LB u. LB, Fig. I) liegt das schmale, dünnwandige, meist sehr lange Haar (TH, Fig. I), dessen Innenwand oft etwas stärker verdickt ist als die Aussenwand.

β) Flächenansicht (Haar von oben gesehen): Allmähliche Verjüngung des schmalen Haares nach den zugespitzten Enden hin, die bei den sehr langen Formen gewöhnlich abgebrochen sind (TH Fig. I). Insertionsstelle des Stieles als kreisrundes Loch sichtbar (s, bei TH Fig. I).

Haare oft in Menge über grösseren Laubblattfragmenten (bei PP, Fig. I). Hier wirr durcheinander. Torsionen häufig.

Haarbreite: 10, **15—25**, 30 μ.

b) **Bandförmige** Haare. Vom Blüthenboden. Sehr häufig.

α) Flächenansicht: Recht breite, relativ dickwandige, sehr lange Haare (BH Fig. I). Zarte Längsstreifung der Wand (Chloralhydrat- und Glycerinpräparat). Verletzungen häufig (BH,, Fig. I).

Breite: 30, **40—70**, 85 μ.

β) Profilansicht: Haar schmal. Lumen sehr kleiner Längsspalt (BH, Fig. I). Sehr selten. Nur wo Haar eingeknickt (o bei BH Fig. I) und das Ende durch anderweitige Pulverbestandtheile in Profillage festgehalten wird.

c) **Drüsen**haare. Von Laub- und Blüthenblättern. Dünnwandig. Fast stets in Verbindung mit der Blattepidermis vorkommend. In Einsenkungen der letzteren. Charakterisiren die Blattfragmente.

Digitized by Google

α) Profilansicht (Blattstück im Quer- und Längsschnitt). In Blatteinsenkung (i bei DH, Fig. I) das aus Etagen bestehende, oben kugelig angeschwollene Haar Zwischen Endzellen (a) und Cuticula (c) das ausgeschiedene Sekret.

β) Flächenansicht (Blattfragment von oben gesehen), die häufigere (DH bei BE Fig I). Elliptischer Umriss der meist nur einmal getheilten Endzelle des Haares (a), sowie ihrer aufgetriebenen, das Sekret deckenden Cuticula (c).

Breite: 20, **25—35**, 45 μ: 30, **40—60**, 70 μ.

d) Hüllkelchhaare, die seltensten. Isolirt oder noch in Verbindung mit Resten der Hüllkelchblätter (HK Fig. I). Schmale, dünnwandige, sehr lange, ziemlich gleichbreite Haare. In grösseren oder kleineren Bruchstücken (KH Fig. I).

Breite: 10, **12—18**, 25 μ.

Farbe: Meist farblos (Drüsenhaare oft schmutzig gelblich-bräunlich bis braun. Färbung mit dem Alter zunehmend).

2. ***Parenchym.*** Von Laubblättern und Stengeln. Häufig. Quantum der Zellen und Zellcomplexe aber verschieden je nach Intensität der Vermahlung.

a) Aus Blättern. Am zahlreichsten im Pulver

α) Palissadenparenchym. Gewöhnlich auf beiden Blattseiten (Centrischer Blattbau).

1. Längsansicht (Blattquerschnitt): Schmale, nicht immer sehr lange, senkrecht auf Blattepidermis stehende Zellen. Meist in je zwei Lagen vorhanden. Zellen der Innenschicht die niedersten (PP bei LB Fig. I).

2. Flächenansicht (Zellen von oben gesehen): Kleine, kreisrunde Formen. Gewöhnlich in Verbindung mit Epidermiszellen der gleichen Lage (durchscheinend oder überstehend). Ziemlich dichtes Gefüge (PP, bei BE Fig. I).

Durchmesser: 12, **15—20**, 30 μ.

Inhalt: Reichlich **Chlorophyllkörner.**

β) Schwammparenchym. Zwischen Palissadenparenchym (die mehr normale Anordnung an Blattunterseite selten, aber nicht ganz ausgeschlossen).

Kreisrunde, lose gefügte Zellen (SP bei LB Fig. I).

Inhalt: Plasma und wenig oder kein Chlorophyll.

Vorkommen: Beide Parenchyme isolirt, in grösseren oder kleineren Complexen (PP,, Fig. I). Diese besonders häufig in intensiv vermahlenen Pulvern In leicht vermahlenen überwiegen Combinationen der Parenchyme unter sich oder mit anderweitigem Gewebe.

Hier wären zu nennen: Palissaden- und Schwammparenchym sammt Epidermis im Blattquerschnitt (LB u. LB, Fig. I).

Digitized by Google

Palissadenparenchym sammt Epidermis und Haaren in Flächenansicht. Ersteres durchscheinend und überstehend (PP, bei BE Fig I).
Schwammparenchym und Gefässelemente von der Blattoberseite gesehen (SP, u. gf, Fig I).

b) Aus Stengeln. Weniger häufig. Wegen Dickwandigkeit schwerer zu vermahlen, daher im Pulver auffallend. Längslage.

α) Markparenchym. Zellen quadratisch bis rechteckig, seltener polygonal. Grösse nicht bedeutend. Zellwand derb bis relativ dick (M M, a, ,, Fig. I).

Poren. In Längsansicht: Cylindrische Kanälchen.
In Flächenansicht: Ziemlich zahlreiche, kleine Spaltentüpfel (kreisrunde Poren nicht ganz ausgeschlossen).

Inhalt: Wenig oder kein Plasma.

Trümmer dieser Zellen durch Wandstructur gekennzeichnet (MT Fig. I).

β) Rindenparenchym. Zellen ähnlich denjenigen des Markes, nur Wandung meist etwas weniger dick, Form unregelmässiger (R bei St Fig. I).

Inhalt: Chlorophyllkörner, falls die Gewebe nicht durch Pilze, die sich häufig ansiedeln, frühzeitig getödtet wurden.

Farbe: Palissaden- und Rindenparenchym grün (letzteres unter Einwirkung von Pilzen unter Umständen schmutzig gelblich-bräunlich bis braun). Mark- und Schwammparenchym meist farblos.

3. *Laubblattepidermis.* Ziemlich häufig in Combination mit anderweitigem Blattgewebe.

a) In Flächenansicht (BE bei PP, Fig. I). Die weitaus überwiegende. Zellen auf beiden Seiten des Blattes mehr oder weniger stark wellig-buchtig und mit Spaltöffnungen (Sp bei BE, Fig. I) versehen. Combinationen mit durchscheinendem oder überstehendem Palissadenparenchym (PP, bei BE Fig I) siehe oben.

b) Im Blattquerschnitt. Selten. Nur in Verbindung mit Palissadenparenchym. Kleine, dünnwandige, an der Aussenseite etwas stärker verdickte Zellen (E bei LB u. LB, Fig I), denen vielfach noch Haare (DH, u. TH,) ansitzen.

Farbe: Meist farblos.

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden). Bruchstücke von Gefässröhren. Noch ziemlich häufig. Meist Längslage.

a) Aus Stengeltheilen. Noch die breitesten Formen. Eng ringförmige oder spiralige Verdickung (a und b bei gf Fig. I). Poröse (zuweilen mit Andeutung von Höfen) seltener (c bei gf Fig. I).
Breite. 12, **15–25**, 35 μ

b) Aus Laubblättern. Sehr schmale Formen ähnlicher Verdickung. Meist combinirt mit anderweitigem Blattgewebe (gf, Fig. I).

Digitized by Google

Breite: 6, **8—10**, 12 μ.

NB. Querschnittansichten nur an grösseren Blattfragmenten (gf,, bei LB Fig. I).

Farbe: Meist farblos.

2. ***Sklerenchymfasern.*** Aus den zur Blüthezeit sehr festen Stengeltheilen. Schon seltener, wenn, wie es vorgeschrieben ist, nur die Stengelspitzen verwendet wurden. Längsansicht.

Form: Lange, schmale, spitz zulaufende Faser.

Breite: 8, **10—15**, 20 μ.

Zellwand. Meist sehr stark verdickt. Dünnwandige Fasern fehlen aber nicht gänzlich.

Poren. In Flächenansicht: Recht zarte, schräg gestellte Spaltentüpfel, combinirt mit kleinen kreisrunden Poren. Besonders deutlich an dünnwandigen Fasern.

In Längsansicht: Cylindrische Kanälchen. An dickwandigen Fasern am schärfsten hervortretend.

Vorkommen: Als Faserbruchstücke. Diese isolirt (Sf Fig. I) oder in Complexen (Sf C u. Sf, Fig. I).

Farbe: Meist farblos.

3. *Steinzellen.* Aus basalen Blüthentheilen und den Hüllkelchblättern. Schon selten. Lage verschieden.

a) Typische Steinzellen erstgenannter Blüthentheile. Sehr kleine, gedrungene, mässig stark verdickte Zellen von polygonaler Form (St Fig. I).

Durchmesser: 15, **20—30**, 40 μ.

Poren. In Flächenansicht: Kleine kreisrunde Tüpfel.

In Längsansicht: Cylindrische Kanälchen.

Farbe: Farblos oder gelblich bis gelb.

b) Modificirte Steinzellen (Uebergangsformen zu Fasern). Aus Hüllkelchblättern.

Schmale, nicht sehr lange, mässig stark verdickte Zellen (St, bei HK Fig. I).

Poren wie bei a.

Breite: 8, **10—14**, 18 μ.

Farbe: Meist farblos.

4. *Kronblattfragmente.* Noch ziemlich häufig, wenn Droge zur vorschriftsmässigen Zeit gesammelt wurde. Zu unterscheiden:

a) Kronblattzipfel. Meist Epidermis in Flächenansicht. Schmale, nach tieferen Theilen hin an Länge zunehmende, dünnwandige Zellen mit kleinkörnigem, oft gefärbtem Inhalt (FE Fig. I).

b) Epidermis tieferer Theile (Kronröhre), ebenfalls von oben gesehen. Die schmalen, gestreckten Zellen mit gewellten Wänden (FE, Fig. I). Trümmer durch welligen Wandverlauf auffallend (FET Fig. I).

Digitized by Google

c) Innengewebe (Basale Blüthentheile). Dünnwandige, polygonale Zellen (BP u. BP, Fig. I).

Inhalt: Bei a und b plasmatischer, ausgesprochen körniger Inhalt. Gewebe c: Neben contrahirtem Plasma **sehr** kleine Oxalatdrusen, die vereinzelt auch frei im Pulver vorkommen (Kr Fig. I). Grösse der Oxalatdrusen: 2, **4-6**, 10 μ.

Farbe: Farblos, häufiger aber gelbliche, schmutzig gelblich-bräunliche oder gelbbraune Tönungen.

5. *Endothel der Pollenfächer.* Selten. Längsansicht.
   Polygonale Zellen mit im Profil perlschnurförmig verdickten Wänden (En Fig. I). In Flächenansicht: ring- oder leiterförmige Verdickung. Hierdurch auch die Trümmer gekennzeichnet (En T Fig. I).
   NB. Ueber den Pollenfächern sind die Antheren mit derbwandigem, schon an Steinzellen erinnernden Parenchym versehen.
   Farbe: Farblos.
6. ***Pollenkörner.*** Noch ziemlich häufig aufzufinden. Vertheilung aber oft ungleich.
   Verhältnissmässig kleine, kugelige, mit 3 Löchern versehene Zellen (Pl Fig. I). In Chloralhydratlösung tritt unter Entfärbung eine sehr feine Punktirung der Wand hervor. Letztere scheint, im optischen Durchschnitt gesehen, aus drei sichelförmigen Stücken zu bestehen (Pl, Fig. I).
   Durchmesser 15, **20–25**, 30 μ.
   Farbe: Frisch gelblich (von plasmatischen Körnchen herrührend). Später mehr schmutzig gelblich-bräunlich.
7. *Narbenfragmente.* Selten.
   Papillöses Gewebe. Sofort kenntlich (NP Fig. I).
   Farbe: Meist gelblich-bräunlich.
8. *Hüllkelchblätter.* Als Fragmente. Ziemlich selten. Flächenansicht.
   Ausgezeichnet durch sehr schmale, relativ lange, dünnwandige Zellen an den Randpartieen des Blattes (Ra bei HK Fig. I) und mehr gleichseitig polygonale Deckzellen an mittleren und basalen Theilen (E bei HK Fig. I). Die hierher gehörigen sklerenchymatischen Elemente siehe unter Steinzellen.
   Farbe: Farblos oder gelblich bis gelblich-bräunlich.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Grünlich-gelb.

Farbe der histologischen Elemente:

Palissaden- und Rindenparenchym: Besonders die Zellen ersteren Gewebes intensiv **grün** (durch die auch frei vorkommenden Chlorophyllkörner bedingt).

Drüsenhaare, typische Steinzellen, Kronblattfragmente, Narbe, Pollenkörner und eventuell auch *Hüllkelchblätter:* Mehr oder weniger schmutzig gelbliche, gelbe und gelblich-bräunliche bis braune Tönungen.

Die übrigen Elemente meist farblos.

Digitized by Google

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. ***Haare*** $A_{I, u. II}$. Die qualitativ wie quantitativ charakteristischen Elemente des Pulvers. Je nach Intensität der Vermahlung mehr Trümmer oder grössere Bruchstücke. Ganze Haare selten.
   a) T-förmige Haare. Von Laub- und Blüthenblättern. Sehr häufig. Schmal, dünnwandig Im Profil (TH, bei LB u. LB, Fig. I) auf dünnem Stiel (s) liegend. Von oben gesehen. Insertionsstelle des Stiels als kreisförmiges Loch (s, bei TH Fig. I). Diese Lage für Laubblatt fragmente in Flächenansicht (BE Fig. I) charakteristisch.
   b) Bandförmige Haare. Sehr häufig. Meist in Flächenansicht. Hier breite, dickwandige Formen (BH Fig. I). Sehr zarte Längsstreifung der Wand.
   Die Trümmer (BHT u. T, Fig. I) schon durch diese Streifung von denen der Formen a (THT Fig. I) unterscheidbar.
   c) Drüsenhaare. Von Laub- und Blüthenblättern. Häufig. In Blatteinsenkungen befindliche Köpfchenhaare (DH, bei LB Fig. I), deren Sekret sich unter der aufgetriebenen Cuticula (c) befindet. In Flächenansicht (DH bei BE Fig. I) treten die Köpfchen als auffallende elliptische Blasen der Epidermis hervor.
   Nur die Drüsenhaare sind gefärbt.
2. ***Parenchym*** $A_{I, u. II}$. Von Laubblättern und Stengeln. Ein Hauptbestandtheil der Droge.
   a) Aus Blättern. Am häufigsten.
      α) Palissadenparenchym. Chlorophyllhaltig. Auf beiden Blattseiten. Hier in je zwei Lagen als schmale, gestreckte Zellen in der Längsansicht (PP bei LB Fig. I) und kreisrunde in der Flächenansicht (PP, bei BE Fig. I). Meist in Combination mit Epidermis und deren Haaren (BE u. TH Fig. I).
      β) Schwammparenchym. Chlorophyllfrei oder chlorophyllarm. Zwischen α. Kreisrunde, lose gefügte Zellen (SP bei LB Fig. I). Oft mit Gefässen verbunden (SP, bei gf, Fig. I).
      Trümmer beider in Menge (PPT u. SPT Fig. I). Durch Form und Inhalt gekennzeichuet.
   b) Aus Stengeln. Seltener. Meist Längsansicht.
      α) Markparenchym. Derb- bis relativ dickwandige Zellen. Verhältnissmässig klein, meist quadratisch oder rechteckig und deutlich porös (M u. M, „ „ Fig. I).
      β) Rindenparenchym. Etwas dünnwandigere und weniger regelmässige Zellen (R bei St Fig. I).
   NB. Rinden- und Palissadenparenchym mit Chlorophyll, daher grün.
3. *Laubblattepidermis* A_{II}. In Flächenansicht ziemlich häufig. Hier meist combinirt mit Palissadenparenchym. Gebuchtete Zellen (BE Fig. I). Spaltöffnungen (Sp) auf beiden Blattseiten.
4. ***Gefässe*** (einschliesslich Tracheiden) A_{I} u. B_{I}. Aus Blatt- und Stengeltheilen. Breiteste Formen in letzteren (gf Fig. I), schmälste aus Blättern (gf, „ „ Fig. I). Ziemlich häufig. Längsansicht.

Digitized by Google

Verdickung: Eng ringförmig und spiralig, seltener porös. Dann Poren zuweilen mit Andeutung von Höfen (a b u. c bei gf Fig. I).
Trümmer (gfT Fig. I) durch Verdickung auffallend.

5. *Sklerenchymfasern* B_{1_2}. Aus Stengeltheilen. Meist selten Längsansicht. Typische, überwiegend sehr stark verdickte Fasern.
Poren: Schräg gestellte Porenspalten (Flächenansicht) oder cylindrische Kanälchen (Längsansicht). Erstere besonders deutlich an den dünn-, letztere an den dickwandigen Fasern.
Vorkommen: Als isolirte Faserbruchstücke (Sf Fig. I) und Complexe solcher (SfC Fig. I)
NB. Mit den typischen Fasern nicht zu verwechseln sind die faserähnlichen Steinzellen der Hüllkelchblätter (St, bei HK Fig I).

6. *Kronblattfragmente* B_{1_4}. Noch ziemlich häufig
Flächenansicht epidermaler Zellen, die an oberen Blatttheilen schmal und lang (FE Fig. I), an tieferen zudem wellig gebuchtet sind (FE, Fig. I).
Inhalt: Gelblich, schmutzig gelblich-bräunlich oder gelbbraun.
Innengewebe basaler Blüthentheile (BP, Fig. I) durch sehr kleine Oxalatdrusen ausgezeichnet, die auch frei vorkommen (Kr Fig. I).

7. *Pollenkörner* B_{1_4}. Ziemlich zahlreich.
Verhältnissmässig kleine, kugelige, mit drei Löchern versehene Zellen (Pl u. Pl, Fig. I).
Schmutzig gelblich bräunlich. (In Chloralhydratlösung farblos; sehr feine Punktirung der Wand.)

Präparation.

1. *Präparat in ½ Wasser, ½ Glycerin.* Einige Zeit einwirken lassen. Allgemeine Orientirung über die histologischen Verhältnisse. Unterscheidung der von Laubblättern abstammenden chlorophyllhaltigen, also grünen Pulverbestandtheile und der farblosen, sowie anderweitig gefärbten. Erstere in ihren anatomischen Details schwer zu verfolgen. Dies gelingt schon besser bei den meisten Haaren und den Pollenkörnern.
2. *Präparat in* ***Chloralhydratlösung.*** Hauptpräparat für die Einzelheiten des Blattbaues. Auch die übrigen Elemente in ihren Details klar hervortretend. Oxalatkryställchen und die kleinen Steinzellen basaler Blüthentheile deutlich. Aehnliches gilt von den Drüsenhaaren, welche vor Lösung des Sekretes wenig durchsichtig sind. Wirkung ziemlich schnell.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den schwer zu untersuchenden. Das deutsche Arzneibuch, Aufl. IV, schreibt die getrockneten Blätter und blühenden Stengelspitzen vor. Aeltere, dickere Stengeltheile wären somit ausgeschlossen. Würden sie dennoch verwendet, so würde sich dies durch das Auftreten auffallend zahlreicher Sklerenchymfasern verrathen.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1: Feines Pulver (Sieb VI). Vergr. 1 : 200.

1. Elemente der Laubblätter.

P: Parenchym. Für sich oder combinirt mit anderem Blattgewebe (Blattschnitte oder Theile von solchen).

PP: Palissadenparenchym. Chlorophyllhaltig. An beiden Blattseiten. Hier je zwei Lagen stark.

PP bei LB u. LB, in Längsansicht. Zellen schmal, gestreckt.
PP, bei BE. In Queransicht. Zellen kreisrund.
} Combinationen mit anderem Blattgewebe.

PP,, Isolirtes Parenchym. Längsansicht.

SP Schwammparenchym. Zwischen Palissadenparenchym. Loses Zellgefüge.

SP bei LB. Im Blattquerschnitt. Zellen kreisrund.
SP, Von oben gesehen. Aehnliche Zellform.
} Combinirt mit Gefässen längs (gf,) u. im Querschnitt (gf,,).

PPT u. SPT: Trümmer beider Parenchyme.

gf: Gefässe. Meist Tracheiden. Bruchstücke sehr schmaler, ringförmig oder spiralig verdickter Röhren. In Längs- (gf,), seltener in Querlage (gf,,).

E: Epidermis. Lage verschieden.

BE: In Flächenansicht. Zellen wellig-buchtig.

BE Combination mit Palissadenparenchym von oben gesehen (PP,) und Haaren (TH u. DH).

BE, Isolirt. Sp Spaltöffnungen; s, Insertionsstellen von Haaren.

E: Im Blattquerschnitt. Combination mit anderem Blattgewebe (LB u. LB,).

TH u. DH: Blatthaare. Dünnwandig.

TH: T-förmige Haare. Auf beiden Blattseiten.

TH In Flächenansicht. Isolirt (bei SfC) und über Blattepidermis der gleichen Lage (BE). s, Insertionsstelle des Stiels.

TH, In Profilansicht. T-form hervortretend. s Stiel.

DH: Drüsenhaare. Ebenfalls auf beiden Blattseiten.

DH Von oben gesehen. In Blatteinsenkung (i) elliptische Blase (a) mit aufgetriebener Cuticula (c), unter der sich das Sekret befindet.

DH, In Profilansicht. Stiel und Köpfchen des Haares unterscheidbar. Köpfchen (a) getheilt (Kreuz- oder Etagentheilung).

THT: Trümmer ersterer Haare.

2. Elemente der Stengel.

M: Mark. Derb- bis relativ dickwandig. Kleinzellig. Längsansicht.

M In Combination mit Gefässen.
M, M,, Isolirt.
} Deutliche Spaltentüpfel; wenig oder kein Zellinhalt.

MT: Trümmer.

R: Rinde. Derbwandig. Chlorophyllführend.

gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Relativ breit. Längsansicht.

gfa u. b eng ringförmig und spiralig verdickt. Bei gfc: poröse Verdickung.

gfT: Trümmer. Zuweilen als ausgefallene Verdickungsleisten, die auf anderem Gewebe liegen (gfT bei SfC).

Sf: Sklerenchymfasern. Meist sehr stark verdickt. Längsansicht.

Sf Bruchstücke isolirt.
Sf, Dieselben in Stengelfragment (St).
SfC Complex von Bruchstücken.
} Poren als cylindrische Kanälchen (Profilansicht) und schräge Spalten (Flächenansicht).

3. Blüthentheile.

FE: Kronblattfragmente. Epidermis in Flächenansicht. Dünnwandig.

FE Kronblattzipfel. Zellen schmal, gestreckt.

FE, Mittlere Theile. Aehnliche, aber gebuchtete Zellen.

FET: Trümmer derartiger Zellen.

BP u. BP,: Basale Theile von Kron- und sonstigen Blüthenblättern. Flächenansicht. Sehr kleine Oxalatdrusen als Inhalt. St Steinzellen.

Kr: Oxalatdrusen frei in Pulver.

HK: Hüllkelchblatt. Fragment in Flächenansicht. Verschiedenartige Zellen an Randpartieen (Ra), mittleren und basalen Theilen (E). Besonders fallen die modificirten Steinzellen (St,) auf.

NP: Narbenfragment. Eigenartig papillöse Zellen.

En: Endothel der Pollenfächer. Perlschnurförmige Verdickung. EnT: Trümmer.

Pl: Pollenkörner. Klein. Mit drei Löchern. [Chloralhydratpräparat: Wand aus drei sichelförmigen Stücken. (Pl,)]

KH: Hüllkelchhaare. Dünnwandig, sehr lang, cylindrisch.

BH: Bandförmige Haare. Vom Blüthenboden. Dickwandig.

BH In Flächenansicht. Haar sehr breit.
BH, In Profilansicht. Sehr schmales Haar.
} o Uebergangsstelle von einer Lage in die andere.

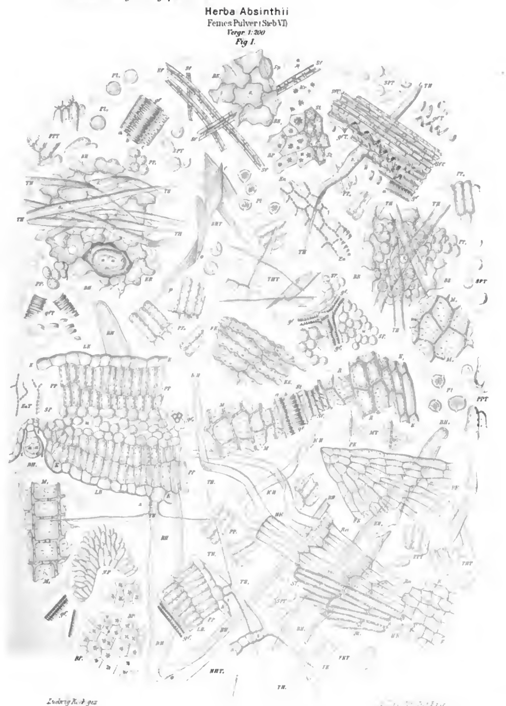
BH,, Verletztes Haarstück in ersterer Lage.

BHT u. T,: Trümmer in Flächen- (f) und Profilansicht (p).

Taf. I.

Digitized by Google

Herba Absinthii
Feines Pulver (Sieb VI)
Vergr. 1:200
Fig. I.



Ludwig Koch gez.

Digitized by Google

Herba Cardui benedicti.

Cardobenedictenkraut, Benedictenthee.

Taf. II.

Feines Pulver (Sieb VI).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Chlorophyllkörner, Zellwandfetzen etc.). In grossen Mengen.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreich. Körnchen oder körnig-klumpige Massen. Farbe: Farblos oder grünlich bis grün.
2. ***Chlorophyllkörner.*** Häufig. Einzelkörnchen, frei im Pulver. In grösserer Zahl.

   Farbe: Grünlich bis grün.
3. *Parenchymtrümmer.* In Menge.
   - a) Kleinste Zellwandfetzen. Als faserförmige, vom Chlorophyllparenchym des Blattes herrührende Trümmer überall im Gesichtsfeld.
   - b) Grössere Zellwandfetzen.
     - *α*) Von Rindenparenchym des Stengels und stärkeren Blattnerven.
       1. Faserförmige Zellwandfetzen (Profilansicht). Oft mit Andeutung intercellularer Räume (PT_2 Fig. I).
       2. Plattenförmige Zellwandfetzen (Flächenansicht). Relativ gross (PT_1 Fig. I).
       3. Combination von 1 und 2.

          Poren in Flächenansicht: Ziemlich kleine, meist recht zahlreiche, kreisrunde Tüpfel ($PT_{3\,u.\,4}$ Fig. I).
       4. Grössere, sich auf mehrere Zellen erstreckende Combinationen (PT_4 Fig. I).
     - *β*) Von Chlorophyllparenchym der Blätter.

       Kleine, auf rundliche Zellen zurückzuführende Trümmer. Durch intensiv grüne Färbung ausgezeichnet (CPT Fig. I).

     Inhalt: Zellen *β* reichlich Chlorophyll.

     Farbe: Farblos oder grünlich bis grün.
4. ***Gefässtrümmer.*** Ziemlich reichlich. Kleinste Bruchstücke spiralig, ringförmig und grob wie fein poros verdickter Gefässe. Auch behöfte Poren sind nicht ausgeschlossen. Flächenansicht.
   - a) Aus Stengeltheilen und Hauptnerven der Blätter (gfT u T, Fig. I). Hier auch die porös verdickten Formen (b und d bei gfT Fig. I). Spiralige Verdickungsleisten zuweilen ausgefallen (a bei gfT, Fig. I).

Digitized by Google

b) Aus zarten Blattnerven. Schmale, ringförmig und spiralig verdickte Gefässbruchstücke. Verdickungsleisten zart (gf T,, Fig. I).
Farbe: Meist farblos.

5. *Sklerenchymfasertrümmer.* Ziemlich häufig. Längslage. Grössere oder kleinere Trümmer meist von Fasermittelstücken. Bruchfläche gewöhnlich zersplittert. Verdickung relativ schwach (Sf T Fig. I).
Schräg gestellte Spaltenporen häufig noch erkennbar.
Farbe: Meist farblos.

NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zellcomplexe Hier auch die in geringen Mengen vorkommenden Trümmer.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Sklerenchymfasern.* Die auch quantitativ auffälligsten Bestandtheile des Pulvers (vermahlen sich am schwersten, bleiben somit besser erhalten). Längsansicht.

a) Typische Fasern. Aus Gefässbündeln des Stengels und zuweilen auch der Hauptnerven des Laubblattes.
Form: Sehr lange, schmale, spitz zulaufende Faser von schwacher bis mittelstarker Wanddicke (Sf Sf, Fig. I).
Breite: 10, **12–18**, 24 μ.
Poren in Flächenansicht: Schräg gestellte Porenspalten, combinirt mit sehr kleinen, kreisrunden Tüpfeln. Je nach Einstellung des Mikroskops bald die einen, bald die anderen sichtbar.

b) Modificirte Fasern. Aus Blättern des Hüllkelchs, deren stacheligen Spitzen und zuweilen auch den Stachelzähnen der Laubblätter.
Form: Bald ausgesprochen faserähnliche, bald minder scharf zugespitzte Zellen von gewöhnlich etwas stärkerer Verdickung. Auffallend durch deutliches Hervortreten der Poren auch in Profilansicht (SfC Fig. I).
Breite: Etwas geringer als die unter a genannten Formen.
Poren. In Profilansicht Schmale, cylindrische Kanälchen.
In Flächenansicht Sehr kleine, kreisrunde Tüpfel (die zugehörigen Spalten fehlen gewöhnlich).

Vorkommen: Fast nur in Bruchstücken. Diese

a) Isolirt, als
α) Fasermittelstücke. Cylindrisch (Sf Sf,, Fig. I).
β) Faserendstücke Zugespitzt (Sf, Fig. I).

b) In Complexen. Meist die modificirten Fasern (SfC Fig I).
NB. Besonders mit letzteren leicht verwechselbar sind Bruchstücke von Zellen der Blüthenbodenhaare (BBH Fig I), sowie des stabzellähnlichen Parenchyms (SP u. SP, Fig. I).

Inhalt: Fasern der Hüllkelchblätter: Krystallindividuen.
Farbe: Farblos, oder grünlich gelblich bis schmutzig bräunlich und braun (Färbung betrifft meist die unter b genannten Fasern).

Digitized by Google

2. ***Parenchym.*** Aus Laubblättern und Stengeltheilen. Hauptmasse der unzerkleinerten Droge. Im Pulver überwiegt meist die Trümmerform. Lage verschieden.

a) Aus Mesophyll der Laubblätter.
Chlorophyllparenchym. Einheitliches Innengewebe des Blattes (keine ausgesprochene Sonderung in Palissaden- und Schwammparenchym).
Sehr lose gefügte, kreisrunde bis elliptische Zellen (CP bei LB Fig. I). [Kreisrunde Formen besonders in Flächenansicht (CP bei BEo u. gf,, Fig. I)].
Zellbreite: 12, **15—25**, 30 μ.
Vorkommen: Zellen combinirt mit anderweitigem Blattgewebe (CP bei LB u. CP bei BEo u. gf,, Fig. I) oder für sich (CP Fig. I). Ersterer Fall (Theile von Blattquerschnitten) wegen leichter Zertrümmerung der Blätter verhältnissmässig selten.
Inhalt: Reichlich Chlorophyllkörner.

b) Aus stärkeren Blattnerven und dem Stengel.
Rindenparenchym. Vorhanden in
α) Längsansicht, die häufigere: Dünn-, zuweilen auch schon derbwandige Zellen recht verschiedener Breite. Rechteckig, bei gewöhnlich starker axialer Streckung (RP Fig. I).
Poren in Flächenansicht: Ziemlich kleine, meist kreisrunde, selten spaltenförmige Tüpfel (r u. p bei RP Fig. I). Sehr reichlich auf Zellwandplatte (gleichmässige Vertheilung) oder spärlich (Neigung zur Gruppenstellung).
β) Queransicht: Runde bis rundlich-polygonale Zellumrisse (RP, Fig. I). Die kleinen Zellformen der Aussenlage zuweilen mit mehr oder minder ausgesprochener collenchymatischer Verdickung (C bei Ep und RP, Fig. I).
Inhalt: Etwas Plasma. Vereinzelt auch Chlorophyllkörner.
Farbe: Zellen a intensiv grün, Zellen b farblos oder grünlich.

3. ***Gefässe*** (einschliesslich Tracheiden). Bruchstücke von Gefässröhren. Zahlreich. Meist Längsansicht.

a) Gefässe der stärkeren Blattnerven und des Stengels: Breite Formen mit groben Verdickungsleisten (Stengelgefässe am breitesten).
Verdickung: Spiralig, eng und weit ringförmig, sowie porös (a—e bei gf u. gfC Fig. I). Poren fein, häufig mit Höfen versehen (d, bei gf Fig. I) oder grob (e bei gf Fig. I) und dann unbehöft.
Querschnittansicht sehr selten (gf, Fig. I).
Breite: 15, **25—35**, 50 μ. (Poröse Gefässe bis zu 70 μ.)

b) Gefässe der schwachen Blattnerven und Nervenendigungen: Schmale Formen von nur ringförmig und spiraliger Verdickung.

Digitized by Google

Zarte Verdickungsleisten. Bruchstücke meist combinirt mit Chlorophyllparenchym (gf,, bei CP Fig. I).
Breite: 8, **10—12**, 15 μ.

Inhalt. Wenig Plasma.

Farbe: Farblos, seltener schmutzig gelbliche oder gelblich-bräunliche Tönungen verschiedener Intensität. Grünliche Färbungen beruhen auf nachträglichen Verunreinigungen (Anlagerung gefärbter Plasmapartikelchen. Tinction durch Chlorophyllfarbstoff).

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Epidermiszellen.*** Quantitäten oft noch ziemlich bedeutend. Lage verschieden.

a) Epidermis der Laubblätter.

α) Des Mesophylls.
Flächenansicht, die weitaus häufigere: Zeigt dünnwandige, stark wellig-buchtige Zellen (BEo Fig. I) mit Spaltöffnungen, ebenfalls in Flächenansicht (Sp bei BEo Fig. I).
Auf Ober- und Unterseite des Blattes **gleicher** Bau.
Querschnittansicht (E bei LB Fig. I) nur hie und da einmal aufzufinden.

β) Der Blattnerven. Fast nur in
Flächenansicht: Dünn- bis derbwandige, meist schmale, gestreckt-polygonale (BNE Fig. I), seltener gedrungene, breitere (BNE, Fig. I) Zellen.
Breite: 15, **25—35**, 60 μ.
Schwache Parallelstreifung der Zellwand (Cuticularlängsstreifung) ist hie und da an Blattoberseite festzustellen.

b) Epidermis der Hüllkelchblätter. Nur in Flächenansicht. Zellen sehr schmal, lang und zuweilen schon relativ stark verdickt. Uebergangsformen zu faserähnlichen Elementen (KbE Fig. I). Gedrungene, mehr normale Epidermiszellen fehlen indessen nicht gänzlich.

c) Stengelepidermis. Flächenansicht die häufigere. Hier: Zellen ähnlich denjenigen der Blattnerven, nur
axiale Streckung meist schwächer und Parallelstreifung der Zellwand deutlicher (SE Fig. I). Durch letztere auch die Trümmer gut gekennzeichnet (SET Fig. I).

Inhalt: Etwas Plasma. Dies zuweilen grobkörnig.

Farbe: Meist farblos. (Schmutzig gelblich-bräunliche Färbung betrifft die Stengelepidermis. Mehr bräunliche kann bei den Hüllkelchblättern vorkommen.)

2. ***Haare.*** In unzerkleinerter Droge häufig. Im Pulver aber meist stark zertrümmert, so dass man nach grösseren Fragmenten schon eifrig suchen muss. Diagnostisch werthvoll. Längsansicht
Zu unterscheiden:

a) Wollhaare (WH Fig. I). Spinnwebartige Bildungen der Deckblätter der Blüthenköpfe. Bestehen aus **sehr** schmaler, auffallend langer,

Digitized by Google

stark verbogener und verschlungener, mässig dickwandiger Haarzelle. Als gut erhaltene, leicht erkennbare Bruchstücke am häufigsten im Pulver (WH, Fig. I). Zuweilen noch mit blasiger Anschwellung (b bei WH, Fig. I) versehen. [Diese bezeichnet die Ansatzstelle an dem aus der Epidermis entstandenen Haarstiel (a bei EZ Fig. I)].
Breite: 3, **6—10**, 14 μ.

b) Gliederhaare. Von Blatt- und Stengeltheilen. Eine Zelllage breit. Aus zahlreichen, oft auffallend niederen Zellen (gH Fig. I). Deren Aussenwände sind meist stark gewölbt, was sich auch an Trümmern (gHT Fig. I) feststellen lässt. Zellen der Haarspitze (S bei gH Fig. I) vielfach zusammengefallen.

c) Blüthenbodenhaare. Sehr breite, äusserst vielzellige, häufig Torsionen zeigende Haare. Basal und in der Mitte mehr weich, oben schon borstig.
Zellen ersterer Theile: Dünnwandig, schmal und lang, ohne deutliche Poren (BBH Fig. I). Zellen der Haarspitze: schon derbwandig und deutlich porös (BBH, Fig. I).
Poren: Sehr kleine, kreisrunde Tüpfel in Flächen- und cylindrische Kanälchen in Profilansicht (BBH, Fig. I).
Zellbreite: 8, **10—15**, 25 μ.
An unteren Haartheilen — hier befinden sich auch die diagnostisch allerdings wenig wichtigen Drüsenhaare — kommen secundäre Haarbildungen in Form sehr kleiner, weicher Härchen (a bei BBH Fig. I) vor. Mehr borstige derartige Secundärhaare trägt die Haarspitze (BBH, a. ,, Fig. I). Sie haften entweder noch an Theilen des Haupthaares (h bei BBH, Fig. I), oder sie sind frei im Pulver (BBHT Fig. I). Den letzteren Trümmern ähnliche, aber von den Stachelspitzen der Blätter des Hüllkelchs stammende, zeichnen sich durch bedeutendere Wanddicke aus (h bei Kb Fig. I).

Farbe: Formen a und b farblos. Haare des Blüthenbodens entweder farblos oder gelblich bis gelblich-bräunlich

3. *Stabzellähnliches Parenchym.* Begleitet Gefässe und Sklerenchymfasern der Stengel. Stets Länglage. Ziemlich selten.
Schmale, rechteckige Zellen von geringer (SP Fig. I) oder schon recht beträchtlicher Streckung (SP, Fig. I). Zellwand derb, mit deutlichen Poren (kleine, kreisrunde Tüpfel in Flächen-, cylindrische Kanälchen in Profilansicht).
Farbe: Meist farblos.

4. *Kronblattfragmente.* Selten. Zeigen meist nur die Epidermis der Ober- oder Unterseite des Blüthenblattes in Flächenansicht. Dann:
Zellen dünnwandig, schmal, lang und besonders auf Blattunterseite stark wellig-buchtig (E bei Kr Fig. I).
Breite: 10—20 μ.
Inhalt: Gelbliche oder **gelbe** Körner.

5. *Pollenkörner.* Meist selten. Menge indessen wechselnd.

Digitized by Google

Form: Kugelig oder schwach eiförmig. Mit zwei oder drei Exinelöchern. Diese nur im optischen Durchschnitt des Kornes sichtbar (2 u. 3 bei Pl Fig. I). Im Aufblick zeigt sich, dass die Wand etwas gebuckelt ist (1 bei Pl Fig. I).

Durchmesser: 30, **35–40**, 45 μ.

Inhalt: Ziemlich dichtes Plasma.

Farbe: Meist farblos.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Hellgrün.

Farbe der histologischen Elemente:

1. ***Chlorophyllparenchym*** *des Blattes:* Zellen intensiv **grün.**
2. *Sklerenchymfasern des Hüllkelchs, Haare des Blüthenbodens, Kronblattfragmente und zuweilen auch Gefässe.* Grünlich-gelbliche, schmutzig-gelbliche, gelbliche, gelblich-bräunliche oder braune Tönungen.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. ***Sklerenchymfasern*** $A\,I_{5}$ u. II_{1} Da sie sich am schwersten vermahlen, die auffallendsten Pulverbestandtheile.
   a) Typische Fasern. Aus Stengeln und zuweilen auch den Hauptnerven der Laubblätter. Schmale, sehr lange, relativ schwach bis mittelstark verdickte Fasern Poren zahlreich. (Schräge Spaltenporen, combinirt mit kleinen, kreisrunden Tüpfeln.) Als Fasermittel- und Endstücke (Sf Sf, Fig I).
   b) Modificirte Fasern. Aus Hüllkelchblättern. Aehnliche, aber oft nicht scharf zugespitzte Formen mit meist einfachen Poren (kreisrunde Tüpfel in Flächen-, cylindrische Kanälchen in Profilansicht). Meist in Complexen (SfC Fig. I). Färbungen zuweilen vorhanden.
   Trümmer: (SfT Fig. I) vielfach noch an den Poren kenntlich
2. ***Parenchym*** $A\,I_{6}$ u. II_{7}. Besonders häufig in Trümmern. Hauptbestandtheil des Pulvers.
   a) Chlorophyllparenchym. Einheitliches Innengewebe der Laubblätter (CP bei LB Fig. I) Dünnwandige, rundliche Zellen Grün. Für sich vorkommend (CP Fig. I) oder combinirt mit Gefässen (CP bei gf_{1}, Fig. I). Kleinste Zellwandfetzen, sowie Zellbruchstücke (CPT Fig. I) überall im Gesichtsfeld.
   b) Rindenparenchym. Aus Stengeltheilen und stärkeren Blattnerven. Dünn-, zuweilen schon derbwandige, in Längansicht stark gestrecktrechteckige (RP Fig. I), in Querlage rundliche (RP, Fig. I) Zellen. Poren: meist sehr zahlreiche kleine, kreisrunde Tüpfel (r bei RP Fig. I). Trümmer: Als platten- und faserförmige Stücke ($PT_{1\ u.\ 2}$ Fig. I). Ferner als Combinationen beider (PT_{3} Fig. I), unter denen besonders die grossen, sich auf mehrere Zellen erstreckenden (PT_{4} Fig. I) auffallen.
3. ***Gefässe*** (einschliesslich Tracheiden) $A\,I_{4}$ u. II_{9}. Bruchstücke von Röhren. Zahlreich. Meist Längsansicht.

Digitized by Google

a) Gefässe starker Blattnerven und des Stengels. Die breitesten. Spiralig, ringförmig und porös verdickt (a—d bei gf C Fig. I). Behöfte Poren kommen vor (d, bei gf Fig. I).

b) Gefässe schwacher Blattnerven. Die schmäleren. Nur spiralige oder ringförmige Verdickung (gf,, Fig. I).

Trümmer: Durch Membranstructur gekennzeichnet (gf T, a. ,, Fig. I).

4. *Epidermis* B_{I_4}. Menge oft noch ziemlich bedeutend. Flächenansicht.

a) Blattepidermis. Insoweit die Zellen dem Mesophyll zugehören, sind sie stark gebuchtet (BEo Fig. I). Ueber dem Blattnerv dagegen gewöhnlich schmale, stark gestreckte Formen (BNE Fig. I).

b) Stengelepidermis. Zellen denjenigen der Blattnerven ähnlich. Nur meist minder starke axiale Streckung bei deutlicher Streifung der Zellwand (SE Fig. I).

5. ***Haare*** B_{I_4}. Gewöhnlich als Trümmer. Diese diagnostisch wichtig.

a) Wollhaare. Sehr schmale, auffallend lange, häufig stark verbogene Zellen (WH u. WH, Fig. I).

b) Gliederhaare. Aus zahlreichen, übereinander befindlichen, oft recht niedrigen Zellen (gH u. gHT Fig. I).

c) Blüthenbodenhaare. Sehr breite, äusserst vielzellige Bildungen aus schmalen, langen Zellen. Diese an basalen und mittleren Haartheilen (BBH Fig. I) dünn-, an oberen (BBH, a. ,, Fig. I) derbwandig. Secundäre Haare weich (a bei BBH Fig. I) oder borstig (b bei BBH, Fig. I).

6. *Pollenkörner* B_{I_4}. Selten. Kugelig oder schwach-eiförmig. Mit zwei oder drei Exinelöchern (2 und 3 bei Pl Fig. I). Wand gehuckelt (1 bei Pl Fig. I).

Präparation.

1. *Präparat in ½ **Wasser**, ½ **Glycerin**.* Zusatzflüssigkeit einige Stunden einwirken lassen. Unterscheidung der grünen Zellen (Blattmesophyll) von den gewöhnlich ungefärbten der Stengel, Blattnerven etc. Studium der histologischen Verhältnisse besonders der letzteren.

2. *Präparat in **Chloralhydratlösung**.* Fortsetzung und Abschluss dieses Studiums. Bau der Blattfragmente (Mesophyll) deutlich. Structurdetails kommen besser zum Ausdruck. Farbe und protoplasmatischer Zellinhalt beseitigt, eventuell modificirt.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den schwer zu untersuchenden. Es bedarf schon der Uebung, um von so verschiedenen Organen und Organtheilen abstammende Fragmente festzustellen. Hierbei macht besonders die Aehnlichkeit gewisser histologischer Elemente dem Anfänger zu schaffen. Bruchstücke typischer Sklerenchymfasern mit relativ schwacher Verdickung und Stücke von modificirten Fasern, sowie faserähnlichen Zellen sind nicht immer leicht von einander zu unterscheiden. In Zweifelsfällen empfiehlt sich der Vergleich mit Originalpräparaten.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Feines Pulver (Sieb VI). Vergr. 1 : 200.

P: Parenchym: Aus Laubblättern und Stengeln. Lage verschieden.

CP: Chlorophyllparenchym. Einheitliches Innengewebe der Laubblätter.

CP bei LB Im Blattquerschnitt. Zellen meist elliptisch. CP bei BEo u. gf,, In Flächenansicht. Zellen meist kreisrund.	Dünnwandige, chlorophyllführende, lose gefügte Zellen (i Intercellularräume).

CP Zellen isolirt oder in kleinen Complexen.

CPT: Trümmer von Chlorophyllparenchymzellen.

RP: Rindenparenchym. Aus Stengeltheilen und stärkeren Blattnerven.

RP Einzelzellen in Längslage r u. p Poren in Flächenansicht.

RP, Zellen in Querlage. Collenchymatische Verdickung (C) kommt vor.

PT: Trümmer derartiger Gewebe.

PT, Plattenförmige Wandfetzen (Flächenansicht).

PT, Faserförmige Wandfetzen (Profilansicht).

PT$_{3}$ u. $_{4}$ Combinationen beider.

SP: Stabzellähnliches Parenchym. Aus Stengeltheilen. Begleiter der Sklerenchymfasern.

SP Schmale, relativ kurze, SP, Schmale, recht lange Zellen.	Derbwandig, mit deutlichen Poren. Längsansicht.

Sf: Sklerenchymfasern. Aus Gefässbündeln der Stengel, der Blattnerven, sowie den Blättern des Hüllkelchs — Längsansicht.

Sl Sf, Mittel- und Endstücke relativ dünnwandiger Fasern.

Sf,, SfC Stücke relativ dickwandiger Fasern, isolirt oder in Complexen.

SfT: Sklerenchymfasertrümmer.

gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Aus Blatt- und Stengeltheilen. Meist Längsansicht.

gf a—c.	Spiralig, eng und weit ringförmig, sowie fein und grob porös verdickte Gefässe in Bruchstücken. Diese isolirt oder in Complexen.	Längsansicht. Aus Stengeln und stärkeren Blattnerven.
gf d,	Bruchstücke eines behöft-porösen Gefässes.	

gf, Gefässe in Querschnittansicht.

gf,, Spiral- und Ringgefässe aus schwachen Blattnerven. Längslage.

gf T: Gefässtrümmer.

gf T, a—c. Trümmer der Gefässe von Stengeln und stärkeren Blattnerven.

gf T,, Gefässtrümmer schwacher Blattnerven.

E: Epidermis. Von Laub- und Hüllkelchblättern, sowie Stengeltheilen.

BEo Epidermis des Blattmesophylls in Flächenansicht Blattoberseite. Zellen wellig buchtig. Sp Spaltöffnung von oben gesehen.

E bei LB Aehnliche Zellen im Querschnitt. Sp, Spaltöffnung im Querschnitt.

BNEu.E, Epidermis der Laubblattnerven in Flächenansicht. Polygonale, gestreckte oder mehr gedrungene Zellen.

Kb E Epidermis der Hüllkelchblätter. Sehr schmale, lange Zellen.

SE Stengelepidermis. Zellwand gestreift.

SET Trümmer von Stengelepidermiszellen.

H: Haare. Von Stengel-, Blatt- und Blüthentheilen. Meist Trümmer in Längslage.

WH: Wollhaare. Sehr schmal, lang und gebogen.

WH Lange Haarzelle mit kugeliger Anschwellung (b). Auf Stiel (a) und einer Epidermiszelle (EZ) sitzend.

WH, Grössere oder kleinere Bruchstücke derartiger Haare.

gH: Gliederhaare. Von Blatt- und Stengeltheilen. Einreihig. Vielzellig. Breite, aber meist niedere Zellen. Spitze (S) gewöhnlich zusammengefallen.

gHT: Trümmerstückchen eines Gliederhaares.

BBH: Blüthenbodenhaare. Sehr breit. Aus schmalen, langen Zellen.

BBH Zellen basaler Haartheile. Dünnwandig, weich, ohne deutliche Poren. Bei a secundäre Haare.

BBH, Zellen oberer Haartheile. Derbwandig. Deutlich porös. Bei h borstige Secundärhaare.

BBH,, Spitze eines derartigen Haares (Sp).

BBHT: Trümmer von Secundärhaaren.

Kb h: Dickwandiges Hackenhaar. Von Stachelspitze eines Hüllkelchblattes.

Kr: Kronblattfragment in Flächenansicht. Epidermis der Blattunterseite E) aus schmalen, langen, wellig-buchtigen Zellen.

Pl: Pollenkörner. Kugelig bis eiförmig. Von oben gesehen (1) und im Durchschnitt (2 und 3).

Taf. II.

Digitized by Google

Herba Cardui benedicti.

Feines Pulver (Sieb VI)

Vergr. 1:200.

Fig. I.

Digitized by Google

Herba Centaurii.

Herba Centaurii minoris. Tausendgüldenkraut.

Taf. III.

1. Feines Pulver (Sieb VI).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Chlorophyllkörner, Zellwandfetzen etc.). In grossen Mengen.

1. *Plasmapartikeln.* Reichlich. Meist Einzelkörnchen.
   Farbe: Farblos oder grünlich bis grün.
2. *Chlorophyllkörner.* Zahlreich. Frei im Pulver, oder angelagert an kleinere oder grössere Zellwandfetzen.
   Farbe: Grünlich bis **grün.**
3. *Parenchymtrümmer.* Häufig.
   a) Kleinste Zellwandfetzen. Meist von Chlorophyllparenchym herrührende Fasern.
   b) Grössere Zellwandfetzen.
      α) Von Chlorophyllparenchym der Laubblätter. Kleine, auf rundliche Zellen zurückzuführende Trümmer (CPT Fig I).
      β) Von Markparenchym der Stengel. Reste schon etwas derbwandiger, mit wenig deutlichen Spaltentüpfeln versehener Zellen (MT Fig. I).

   Farbe: Zellen β sind farblos. Chlorophyllparenchym grünlich bis **grün.**
4. *Epidermistrümmer.* Ziemlich zahlreich. Flächenansicht.
   α) Von Laubblättern. Reste buchtig-polygonaler Zellen mit sehr zarter, welliger Cuticularstreifung (BET Fig. I).
   β) Von Blüthenblättern (Kronblättern). Reste buchtiger, rechteckiger oder geradlinig polygonaler Zellen. Papillöse Erhebungen der überwiegend rosaroth gefärbten Fragmente nicht selten. Wellige Cuticularstreifung oft auffallend deutlich (KBT u. KBT, Fig. I).
   γ) Von Stengeltheilen. Auf schmale, gestreckt-polygonale Zellen hinweisende Reste. Cuticularstreifung schwach, meist geradlinig (SET Fig. I).

   Farbe: Zellen β meist rosaroth; α und γ farblos.

Digitized by Google

5. *Gefässtrümmer.* Ziemlich zahlreich. Kleinste Bruchstücke spiralig-ringförmig, seltener porös verdickter Gefässe. Längslage.
   a) Aus Stengeltheilen. Relativ schmal, aber wesentlich breiter als Formen b.
   b) Aus Laub- und Blüthenblättern. Schmälste Gefässe aus Blüthentheilen.

   Ausgefallene Verdickungsleisten sind aufzufinden (gf T Fig. I).
   Farbe: Farblos.

NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zellcomplexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Parenchym.*** Aus Laubblättern und Stengeltheilen. Meist Hauptmasse des Pulvers.
   a) Aus Blättern.
      α) Chlorophyllparenchym. Keine ausgesprochene Sonderung in Palissaden- und Schwammparenchym. Zellen der Blattoberseite (CPo Fig. I) zeigen allerdings gestaltlich schon Annäherungen an ersteres Gewebe. Ziemlich loses Zellgefüge, besonders an Blattunterseite (CPu Fig. I).

      Zellform: Im Blattquerschnitt (LB Fig. I) kreisrunde, elliptische oder unregelmässig gestaltete Zellen.
      In Flächenansicht: Meist kreisrunde Formen an Blattoberseite (CPo, Fig. I) und elliptische, ja nicht selten auch sternförmige an Blattunterseite (CPu, Fig. I).
      Flächenansicht die häufigere. Combinationen mit Epidermis (BEo u. BEu Fig. I) fast immer festzustellen. Wo sie fehlen, Zellcomplexe sehr klein (CPo ,, u. ,,, Fig. I).
      Zellbreite: 15, **20—25**, 30 μ.

      Inhalt: Reichlich Chlorophyllkörner im gesammten Innengewebe. Grössere Quantitäten allerdings an Blattoberseite. Besonders hier (CPo u. o, Fig. I) auch zahlreiche, sehr **kleine** Oxalatkrystalle als meist schön ausgebildete Individuen.
      Krystallgrösse: 2, **4—8**, 12 μ.

   b) Aus Stengeltheilen.
      α) Markparenchym. Wegen Derbwandigkeit schon schwerer zertrümmerbar, daher trotz quantitativem Zurücktreten in Droge im Pulver auffallend.
      Längsansicht, die fast ausschliessliche: Schon etwas derbwandige, mittelgrosse, meist rechteckige Zellen (MP Fig. I).
      Poren: Wenig deutliche Spaltentüpfel. Gewöhnlich in Gruppen auf Zellwandplatte (Flächenansicht).
      Inhalt: Plasmareste in ganz geringen Quantitäten.

      β) Rindenparenchym. Dünnwandig. Meist gänzlich vermahlen. Dann schwer von Zellresten des Chlorophyllparenchyms zu unterscheiden.

Digitized by Google

Längsansicht, die fast ausschliessliche: Gestreckt-rechteckige, relativ schmale Zellen (RP Fig. I), die in Tangentialansicht oft durch eigenartige Intercellularräume (i bei RP', Fig. I) auffallen.

Inhalt: Ziemlich reichlich Chlorophyllkörner.

Farbe: Zellen a α und b β grünlich bis **grün**. Markparenchym farblos.

2. ***Epidermiszellen.*** Von Laub- und Blüthenblättern sowie Stengeltheilen. Ziemlich reichlich. Fast nur in Flächenansicht.

a) Von Blüthenblättern.

α) Kronblattepidermis. Dünnwandig.

1. Blattoberseite: Mehr oder weniger regelmässig polygonale, durch papillöse **Erhebungen** ausgezeichnete Zellen (KBo Fig. I). Deutliche Cuticularstreifen, von der Spitze der Papille ausstrahlend.

   Papillen besonders auffallend in Profilansicht (KBo, Fig. I).

2. Blattunterseite: Ziemlich schmale, gestreckt-rechteckige Zellen mit geraden oder gewellten Wänden (g u. w bei KBu Fig. I). Sehr **deutliche** wellige Wandstreifung.

Inhalt: Die meisten Zellen mit **gefärbten** Plasmaresten.

NB. Basale Theile der Kronröhre zeigen sehr schmale und lange Epidermiszellen, welche den Innenzellen dieser Theile (KBr Fig. I) ähneln.

b) Von Laubblättern. Dünnwandige, buchtig-polygonale Zellen der Blattober- und Unterseite (BEo u. BEu Fig. I). Auch Spaltöffnungen (Sp bei BEo u. u Fig. I) beiderseitig.

Sehr zarte wellige Streifung der Zellwand (Cuticularstreifung) ist vorhanden.

Vorkommen: Isolirt (BE Fig. I) oder in Verbindung mit Chlorophyllparenchym (BEo u. BEu Fig. I). Letzteres durchscheinend oder überstehend.

NB. An den selteneren Blattschnitten: Epidermis auch im Queroder Längsschnitt (E bei LB Fig. I). Vorgewölbte Aussenwand derb.

Inhalt: Wenig Plasmareste.

c) Von Stengeln. Am derbwandigsten. Schmale, gestreckt-polygonale Zellen von eigenartigem Gefüge. An den Radialwänden die Poren zuweilen als Kanälchen sichtbar. Cuticularstreifen schwach, **grad**linig (SE Fig. I). Spaltöffnungen sind vorhanden.

Inhalt: Wenige Plasmareste.

Farbe: Zellen a meist **rosaroth**, b u. c farblos (grünlich bei durchscheinendem Chlorophyllparenchym).

3. *Pollenkörner* (Pl Fig. I). Ziemlich reichlich. Vielfach in Anhäufungen (Pl, Fig. I).

Form: Kleine, kugelige, mit drei Exinelöchern versehene Zellen.

Durchmesser: 15, **20—25**, 30 μ.

Farbe: Gelblich bis **gelb** (auch in Chloralhydratlösung einige Zeit beständig).

Digitized by Google

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Sklerenchymfasern.*** Fast nur aus Stengeltheilen (Quantum der in stärkeren Blattnerven vorkommenden Fasern unbedeutend). Noch ziemlich häufig. Längsansicht.

   Form: Lange, schmale, spitz zulaufende Faser, relativ schwach bis mittelstark verdickt.

   Breite: 8, **12–15**, 20 μ.

   Poren. In Flächenansicht: Schräg gestellte Spalten, combinirt mit kleinen, kreisrunden Tüpfeln. Letztere oft auffälliger hervortretend als erstere.

   In Längsansicht: Cylindrische Kanälchen.

   Vorkommen: Fast nur in Bruchstücken. Diese entweder isolirt (Sf Fig. I) oder in Complexen (Sf C Fig. I).

   Inhalt: Meist fehlend.

   Farbe: Farblos.

   NB. Uebergangsformen der Fasern zu Parenchymzellen, ersteren oft ähnlicher als letzteren, finden sich ebenfalls vor. Poren hier einfach. Als Spalten in Schräg- und Querstellung, oder als kreisrunde Tüpfel. Querwände sind nicht immer geneigt (HP Fig. I).

2. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden). Bruchstücke von Röhren. Noch ziemlich zahlreich. Meist Längsansicht.

   a) Aus Stengeltheilen. Spiralige, ringförmige, selten fein-porös verdickte Formen (a—d bei gf Fig. I). Relativ **schmal.**
   Breite: 8, **12–15**, 20 μ.
   Stengelgefässe zuweilen in Verbindung mit cambialen Zellen (C bei gf Fig. I).

   b) Aus Laubblättern. Noch schmälere, meist spiralig oder ringförmig verdickte Gefässe. Gewöhnlich combinirt mit Chlorophyllparenchym (gf, bei CPo, u. ,, Fig. I).
   Breite: 6, **8–10**, 14 μ.

   c) Aus Blüthentheilen (gf ,,, u. ,,,, Fig. I). Die schmälsten, sonst ähnlichen Formen.

   Farbe: Farblos.

   NB. Gefässe in der seltenen Querschnittansicht (gf ,, Fig. I) fast nur Blattgefässe. Stehen dann in Verbindung mit grösseren Stücken von Chlorophyllparenchym.

   Uebergangsformen zum Parenchym fehlen nicht gänzlich.

3. *Antherenfragmente.* Schon seltener Im Längsschnitt und in Flächenansicht. Recht verschiedenartige Zellelemente.

   a) Epidermiszellen. Dünnwandige, im Längsschnitt (A_1 Fig. I) recht schmale, im Aufblick (A_{1a} Fig. I) polygonale Zellen.

   b) Porös verdicktes Parenchym (A_2 Fig. I). Mit verschieden grossen, runden oder polygonalen Tüpfeln (Flächenansicht) und recht scharf gezeichneten perlschnurförmigen Wänden (Profilansicht).

   c) Colleuchym. Kleinzellig, ausgesprochen collenchymatisch (A_3 Fig. I).

Digitized by Google

d) Endothel. Zellen mit sehr zarten, ringförmigen oder spiraligen Verdickungsleisten (A_4 Fig. I).

e) Gewebe der Filamente. Sehr schmale, äusserst zartwandige, lange Zellen (A_5 Fig. I). Können in Verbindung mit kleinen Spiralgefässen (gf,,,,) vorkommen.

Inhalt: Etwas Plasma. Hierdurch Zellen zuweilen getrübt.

Farbe: Meist farblos.

4. *Randfragmente von Laubblättern.* Selten. Lage verschieden. Epidermis, sowie subepidermale Zellen hier recht derbwandige, an bestimmten Wänden deutlich poröse (cylindrische Kanälchen der Profilansicht) Formen. Sehr **scharfe**, gradlinige Cuticularstreifung (RE u. RE, Fig. I).

Vorkommen: Als kleine Complexe, deren Epidermiszellen oft durch auffallend dicke Aussenwände gekennzeichnet sind (RE Fig. I).

Inhalt: Wenig Plasmareste.

Farbe: Meist farblos.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Gelblich-grün.

Farbe der histologischen Elemente:

1. ***Kronblattepidermis:*** Meist **rosaroth.**
2. ***Pollenkörner:*** Gelblich bis **gelb.**
3. ***Chlorophyllparenchym*** *der Blätter,* ***Rindenparenchym*** *der Stengel und* ***Chlorophyllkörner:*** Grünlich bis **grün.**

Die übrigen Elemente meist farblos.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. ***Parenchym*** $A_{I_5 \text{ u. } II_1}$. Von Laubblättern und Stengeltheilen. Als Zellcomplexe, Zellen und deren Trümmer meist Hauptmasse des Pulvers.

   a) Chlorophyllparenchym der Blätter. Dünnwandige, grünliche bis **grüne** Zellen.

   α) Querschnittansicht (CPo u. CPu bei LB Fig I): Keine deutliche Sonderung in Palissaden- und Schwammparenchym. Zellen kreisrund, elliptisch oder unregelmässig.

   β) Flächenansicht, die häufigere: Meist Combinationen mit Epidermis. An Blattoberseite: Zellen überwiegend kreisrund, sehr **kleine** Oxalatkrystalle (meist Individuen) führend (CPo, Fig. I). An Blattunterseite: Zellen sehr lose gefügt. Oft sternförmig (CPu, Fig. I).

   Trümmer: Durch Form und Inhalt gekennzeichnet (CPT Fig. I).

   b) Rinden- und Markparenchym der Stengel. Längsansicht. Gestreckt-rechteckige, bei Mark (MP Fig. I) schon derbwandige, leere, bei Rindenparenchym (RP u. P_1) dünnwandige, chlorophyllführende Zellen.

2. ***Epidermiszellen*** $A_{I_4 \text{ u. } II_2}$. Von Laub- und Blüthenblättern, sowie Stengeltheilen. Ziemlich reichlich. Fast nur in Flächenansicht.

   a) Kronblattepidermis: Dünnwandige, meist **rosarothe** Zellen, die an Blattoberseite eigenartig gestreifte **Papillen** besitzen (KBo u. KBo,

Fig. I). Blattunterseite: Ohne Papillen. Zellen gestreckt-rechteckig, mit gradlinigem oder gewelltem Wandverlaufe und sehr deutlicher welliger Cuticularstreifung (KBu Fig. I).

b) Laubblattepidermis: Dünnwandige, buchtig-polygonale Zellen mit sehr zarter, welliger Streifung. Meist Combinationen mit Chlorophyllparenchym (BEo u. BEu Fig. I).

c) Stengelepidermis: Schon derbwandige, eigenartig gestreckt-polygonale Zellen mit schwacher, gradliniger Streifung (SE Fig. I). Aehnliche, aber deutlichere Streifung zeigen die derbwandigen Randzellen der Blätter (RE, Fig. I).

Trümmer: Durch Papillen (KBT, Fig. I), Zellform (KBT; BET Fig. I) sowie Streifung (SET Fig. I) gekennzeichnet.

3. *Sklerenchymfasern* B_{I_4}. Aus Stengeln. Noch ziemlich häufig. Längsansicht. Bruchstücke typischer, schwach bis mittelstark verdickter Fasern, die isolirt (Sf Fig. I) oder im Zusammenhang (Sf C Fig. I) vorkommen.
Poren in Flächenansicht: Schrägspalten, combinirt mit kleinen kreierunden Tüpfeln. Besonders die letzteren deutlich.

4. ***Gefässe*** (einschliesslich Tracheiden) A_{I_4} u. B_{I_4}. Bruchstücke von Röhren. Längsansicht. Noch ziemlich zahlreich.

a) Stengelgefässe: Relativ schmale, spiralig, ringförmig, seltener porös verdickte Formen (a—d bei gf Fig. I).

b) Blatt- und Blütbengefässe: Die schmäleten. Verdickung ähnlich. Meist combinirt mit Parenchym der Laubblätter (gf, bei CPo, u. „ Fig. I) und Blüthengewebe.

Trümmer: Besonders die ausgesprungenen spiraligen oder ringförmigen Verdickungsleisten fallen auf (gf T Fig. I).

5. ***Pollenkörner*** A_{II_4} (Pl Fig. I). Ziemlich reichlich vorhandene kleine, kugelige, gelbliche bis gelbe Zellen. Farbe auch in Chloralhydratlösung einige Zeit beständig.

NB. An Antherenfragmenten fällt besonders das porös verdickte Parenchym (A_2 Fig. I), das kleinzellige Collenchym (A_2 Fig. I) und das Endothel mit seinen zarten Spiralen (A_4 Fig. I) auf.
Haare **fehlen** im Pulver.

Präparation.

1. *Präparat in ½ Wasser, ½ Glycerin.* Wird bei längerer Einwirkung der Zusatzflüssigkeit klarer. Allgemeine Orientirung über die histologischen Elemente, darunter besonders die gefärbten. Deutlich geben sich schon: die Sklerenchymfasern, das Markgewebe des Stengels, Pollenkörner und Antherenfragmente.

2. ***Präparat in Chloralhydratlösung.*** Nach Beseitigung des Chlorophyllfarbstoffes der Blattbau deutlich. Kryställchen der Laubblätter hervortretend. Ebenso die Cuticularstreifungen der Epidermiszellen, deren Form und das oft eigenartige Gefüge.

Digitized by Google

2. Grobe Pulver (Sieb IV und IV—V).

Sind meist leichter zu untersuchen als die feinen, weil die gröberen Pulverbestandtheile die Gewebe vollständiger geben.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den mittelschwer zu untersuchenden. Zu beachten wäre, dass Haare nicht vorhanden sind.

Das deutsche Arzneibuch, Aufl. IV, schreibt die getrockneten, oberirdischen Theile blühender Pflanzen vor. Ob die richtige Sammelzeit eingehalten wurde, ergiebt sich aus dem Vorkommen von Blüthentheilen, darunter besonders der gelben Pollenkörner.

Da die gesammten Stengeltheile zulässig sind, so wird das ihnen zugehörige, besonders durch die Sklerenchymfasern, die breiteren Gefässe, das Mark und die Stengelepidermis gekennzeichnete Zellmaterial quantitativ schon ein ziemlich beträchtliches sein.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Feines Pulver (Sieb VI). Vergr. 1 : 200.

1. Elemente der Laubblätter und Stengel.

P: Parenchym. Aus Blatt und Stengel. Lage verschieden.

CP: Chlorophyllparenchym. Einheitliches Innengewebe der Laubblätter.

CPo u. u bei LB. Zellen der Blattober- und -Unterseite im Blattquerschnitt. Krystallreich.
CPo,—,,, Zellen der Blattoberseite in Flächenansicht. Combinirt mit Epidermis (BEo bei CPo,), Gefässen (gf, bei CPo,,) und isolirt (CPo,,,). Zahlreiche Oxalatkryställchen.
CPu, Zellen der Blattunterseite in Flächenansicht.
} Dünnwandige, chlorophyllführende Zellen. An Blattoberseite von festerem, an Unterseite von losem Gefüge. l Intercellularräume.

CPT: Trümmer.

RP: Rindenparenchym. Aus Stengel. Längsansicht.
RP Radial längs. } Dünnwandige, gestreckt-rechteckige Zellen mit
RP, Tangential längs. } Chlorophyllkörnern. i Intercellularräume.

MP: Markparenchym. Aus Stengel. Längsansicht.
Derbwandige, gestreckt-rechteckige Zellen. Meist leer. r Spaltenporen.

MT: Trümmer, durch Poren gekennzeichnet.

E: Epidermis. Aus Blatt und Stengel.

BE u. E: Blattepidermis. Lage verschieden.

BE In Flächenansicht. Von Blattober- (BEo) und Unterseite (BEu). Auf beiden: buchtig-polygonale, schwach wellig gestreifte Zellen. Spaltöffnungen (Sp) zahlreich.
Combinirt mit Chlorophyllparenchym (CPo, u. CPu,) oder isolirt (BE).

E Im Durchschnitt. Quadratische bis rechteckige Zellen mit stärker verdickter, leicht vorgewölbter Aussenwand.

BET: Trümmer in Flächenansicht.

SE: Stengelepidermis in Flächenansicht. Derbwandige, gestreckt-polygonale Zellen meist eigenartigen Gefüges. Gradlinige Streifung. Sp Spaltöffnungen.

SET. Trümmer.

Sf: Sklerenchymfasern. In Bruchstücken. Fast nur aus Stengeltheilen. Längslage.
Sf Cylindrische Mittel- und zugespitzte Endstücke. } Meist mittelstarker
SfC Complex derartiger Stücke. } Verdickung.

gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Von Blatt und Stengel. Meist in Längsansicht.
gf Aus Stengeltheilen. Noch die breitesten. Ringförmig (a), spiralig (b und e) sowie porös (d) verdickt. Hie und da combinirt mit cambialen Zellen (C).
gf, u. ,, Aus Laubblättern. Die schmälsten. Verdickung ähnlich. Meist Combinationen mit Blattparenchym. [Hier auch die seltene Querschnittansicht (gf,,).

gfT: Trümmer. Zuweilen als ausgefallene Verdickungsleisten.

HP: Uebergangsformen vom Parenchym zu Fasern oder Gefässen. Längslage. Schmale, lange Zellen mit kreisrunden oder spaltenförmigen Tüpfeln. Diese quer oder schräg gestellt.

RE: Randzellen der Laubblätter. Epidermale Zellen.
RE Epidermiszellen im Durchschnitt. Sehr starke Aussenwand.
RE, Aehnliche Zellen in Flächenansicht. Aussenwand mit deutlicher, gradliniger Streifung. Innenwände derb, mit Poren versehen (Profilansicht).

2. Blüthentheile.

KB: Kronblätter. Durch rothe Färbung auffallend. Meist Flächenansicht.
KBo u. o, Epidermis der Blattoberseite. Polygonale Zellen mit Papillen. Zellen von oben gesehen (KBo) oder mehr seitlich (KBo,).
KBu Epidermis der Blattunterseite. Gestreckt-rechteckige Zellen mit geraden (g) oder wellig verlaufenden (w) Wänden. Sehr deutliche, wellige Cuticularstreifung.

KBT u. T,: Trümmer.

KBr Basale Theile der Kronröhre. Sehr schmale, lange Zellen. Zuweilen combinirt mit Gefässen (gf,,,) des Innengewebes.

A: Antherenfragmente. Dünnwandige, eigenartig verdickte Zellen.
A_1 Epidermiszellen. Schmale Formen im Durchschnitt, polygonale im Aufblick (1a).
A_2 Poröses Parenchym. (Wände im Profil perlschnurförmig.)
A_3 Collenchym. Neben porösem Parenchym vorkommend.
A_4 Endothel. Zellen durch ringförmige und spiralige Verdickung ausgezeichnet.
A_5 Gewebe der Filamente. Sehr schmale, lange Zellen. Zuweilen in Verbindung mit Gefässen (gf,,,,).

gf,,, u. ,,,,: Gefässelemente von Blüthentheilen (Kronblättern und Filamenten).

Pl: Pollenkörner. Klein, kugelig. Vereinzelt (Pl) oder in Ballen (Pl_1).

Taf. III.

Digitized by Google



Herba Centaurii.

Feines Pulver (Sieb VI).
Vergr. 1:200
Fig. I.

Digitized by Google

Herba Conii.

Herba Conii maculati. Schierling. Schierlingskraut.

Taf. IV.

1. Feines Pulver (Sieb VI).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Chlorophyllkörner, Zellwandfetzen etc.). In grossen Mengen.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreich. Als Körnchen oder körnig-klumpige Massen. Farbe: Farblos oder grünlich bis grün.
2. ***Chlorophyllkörner.*** Häufig. Einzelkörnchen oder klumpige, aus zusammengebackenen (durch Plasma zusammengehaltenen) Körnchen bestehende Gebilde.
   Farbe: Grünlich bis **grün.**
3. *Parenchymtrümmer.* Recht zahlreich
   a) Faserförmige Zellwandfetzen (Profilansicht). Sehr kleine, äusserst dünne, meist gekrümmte Fasern.
   b) Plattenförmige Zellwandfetzen (Flächenansicht). Kleine Plättchen. Beide in Menge zwischen den grösseren Pulverbestandtheilen. Oft verdeckt durch Plasmatheilchen und Chlorophyllkörner.
   c) Combinationen von a und b (Zellbruchstücke). Ziemlich häufig.
      α) Von Palissadenparenchym. Längsansicht. Zellbruchstücke, welche auf schmale, ziemlich lange Zellen hinweisen. Gewöhnlich die Trümmer mehrerer Zellen (PPT Fig. I).
      β) Von Schwammparenchym. Bruchstücke ebenfalls meist mehrerer Zellen. Sind auf kleine, kreisrunde Formen zurückzuführen (SPT Fig. I).

   Inhalt: Die grösseren, unter c genannten Trümmer enthalten noch Plasma- und Chlorophyllkörner. Bei den kleineren können letztere den Wandfetzen noch anhaften.

Digitized by Google

Farbe: Farblos oder grünlich bis **grün.** (Von Chlorophyllkörnern herrührend.)

4. ***Gefässtrümmer.*** Zahlreich. Kleinste Bruchstücke der meist ringförmig und spiralig verdickten Gefässröhren. Gewöhnlich combinirt. In Längsansicht.

   a) Aus Blättern. Gefässbruchstücke dann schmal, mit sehr zarten Verdickungsleisten (gfT, Fig. I).

   b) Aus Stengeln. Gefässbruchstücke wesentlich breiter. Verdickungsleisten gröber (gfT Fig. I).

   Farbe: Farblos.

5. ***Epidermistrümmer.*** Noch häufig. Von Blatt und Stengel. Meist Fetzen der Aussenwände in Flächenansicht.

   a) Von Blattepidermis. Fetzen mit welliger Streifung (BET Fig. I).

   b) Von Stengelepidermis. Dieselben mit gradliniger Streifung (SET Fig. I).

   Farbe: Farblos.

NB. Zu beachten wäre, dass an sich farblose Pulverbestandtheile durch Anlagerung gefärbter Trümmerpartikelchen die entsprechende, gewöhnlich grüne Färbung annehmen können.
Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zellcomplexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Parenchym.*** Aus Laubblatt und Stengel. Hauptmasse des Pulvers. Zellen meist sehr dünnwandig. Lage verschieden.

   a) Aus Laubblättern. Häufiger als Stengelparenchym.

      α) Palissadenparenchym. Aus oberseitiger Blatthälfte. Eine Zelllage stark.

         1. Im Blattquer- und Längsschnitt: Schmale, relativ lange, senkrecht auf Blattepidermis stehende Zellen (PP bei LB_{1-3} Fig. I). Längendurchmesser: 25, **35—50,** 60 μ.

         2. In Flächenansicht: Kleine, kreisrunde Zellen. Oft in Verbindung mit Epidermisstücken der Blattoberseite, ebenfalls in Flächenansicht (durchscheinend oder überstehend). Dichtes Zellgefüge (PP, bei BEo Fig. I).
         Durchmesser: 8, **10—12,** 15 μ.

      Inhalt: Reichlich Chlorophyllkörner im Plasma.

      β) Schwammparenchym. Aus unterseitiger Blatthälfte. Mehrere Zelllagen stark.

         1. Längsansicht (Blatt gleichlaufend mit dem Hauptnerv geschnitten): Nur schwach gestreckte, elliptische bis kreisrunde Zellen (SP bei LB_2 Fig. I).

         2. Queransicht (Blatt quer zu dem Hauptnerv geschnitten): Kleine, ausschliesslich kreisrunde Zellen (SP bei $LB_{1\ u.\ 3}$ Fig. I).
         Durchmesser: 10, **12—16,** 20 μ.

Digitized by Google

3. Flächenansicht: Meist kleine, kreisrunde Zellen. Mit Epidermis der Blattunterseite gleicher Lage combinirt und dann durchscheinend oder überstehend (SP bei BEu Fig. I). Ferner aber auch ohne Epidermis vorkommend und dann vielfach in Verbindung mit Gefässelementen (SP bei LB_5 Fig. I).

Durchmesser: Meist wie bei β 2.

Zellen des Schwammparenchyms lose gefügt. Besitzen meist grössere intercellulare Räume (i bei SP Fig. I). Hierdurch unterscheidbar von Palissadenparenchym in Flächenansicht.

Inhalt: Chlorophyllkörner in **geringeren** Mengen als bei α.

Vorkommen: Beide Parenchyme überwiegend im Zusammenhang (optische Schnitte durch Blattfragmente) und meist auch combinirt mit Epidermis (Schnitte durch Blattstücke). Kleinste Combinationen als Blattfetzen (LBF Fig. I).

Farbe: Mehr oder minder intensiv **grün** (durch Chlorophyllkörner bedingt).

NB Farbe und Inhalt nach Behandlung mit Chloralhydratlösung fehlend. Blattbau dann deutlicher (LB_2 Fig. I).

b) Aus Stengeln, von denen nach Vorschrift des Arzneibuches nur die blühenden Spitzen gesammelt werden sollen. Quantitativ geringer als Parenchym des Blattes, wenn dieser Vorschrift entsprochen wurde. Meist in kleineren oder grösseren Complexen der Längslage. Gewöhnlich combinirt mit anderweitigem Gewebe.

α) Subepidermales Parenchym. Schon seltener.

1. Flächenansicht: Axial etwas gestreckte, unregelmässige, sehr lose gefügte Zellen. Meist in Verbindung mit Stengelepidermis. Hier durchscheinend oder überstehend (ChP, bei SE, Fig. I).
2. Längsansicht (radialer Längsschnitt): Quadratische bis rechteckige Zellen von ziemlich festem Gefüge (ChP bei St Fig. I).

Inhalt: Chlorophyllkörner in nicht zu bedeutenden Mengen.

β) Rindenparenchym. Quantitäten etwa wie bei b α.
Längsansicht: Quadratische bis rechteckige, axial oft schon auffallend gestreckte Zellen festen Gefüges (RP bei St Fig. I).
Inhalt: Plasma (Chlorophyll fehlt).

γ) Markparenchym. Wände oft schon etwas derb. Quantitäten wie bei b α.
Längsansicht: Axial gestreckte, meist rechteckige Zellen (MP Fig. I). Zuweilen im Eingehen begriffen (Beginn der Bildung einer Markhöhle).
Inhalt: Plasma (Chlorophyll fehlt).

Poren: Recht schwer und höchstens an vereinzelten Zellen, sowie Zellwandfetzen sichtbar (Kalimacerationsmaterial in Wasser).

Digitized by Google

Flächenansicht: Kleine, wenig zahlreiche, quer, seltener schräg orientirte Spaltentüpfel. Neigung zur Gruppenstellung (MP u. MPT Fig. I).

Vorkommen: Meist Combinationen der Parenchyme untereinander oder mit anderweitigem Gewebe. Als letzteres kommen besonders die Epidermis, die Gefässe und die Sklerenchymfasern in Betracht.

Farbe: Subepidermales Parenchym durch Chlorophyllkörner grünlich bis **grün**. Die übrigen Parenchyme farblos.

2. ***Gefässe*** (einschliesslich Tracheiden). Aus Blatt- und Stengeltheilen. Bruchstücke von Röhren. In Complexen untereinander oder mit anderweitigem Gewebe. Längslage die weitaus überwiegende. Zahlreich.

a) Gefässe der Laubblätter. Die gewöhnlich häufigeren.

α) In Längsansicht: Sehr schmale, eng ringförmig oder spiralig verdickte Formen (gf_{1-4} Fig. I). Meist combinirt mit Schwammparenchym.

Breite: 4, **6–8**, 10 μ.

β) In Queransicht: Bei Combinationscomplexen, welche das Blattfragment in Querschnittlage geben. Kleine, rundlich-polygonale Gefässformen (gf_{5-6} Fig. I).

b) Gefässe der Stengel. Gewöhnlich die breiteren.

α) In Längsansicht: Ringförmig und spiralig, selten porös verdickte Formen mit derben, mehr oder weniger weitläufig angeordneten Verdickungsleisten (a—d bei gf Fig. I).

Breite: 10, **15–30**, 40 μ.

Vorkommen: Meist combinirt mit jugendlichen Sklerenchymfasern und Parenchym (bei St Fig. I). Isolirte Gefässe selten. Verdickungsleisten dann häufig ausgesprungen (Sr bei gfe, Fig. I).

β) In Queransicht: Nur ausnahmsweise einmal aufzufinden. Gefässe rundlich-polygonal (gfq Fig. I).

Inhalt: Wenig Plasma.

Farbe: Farblos. (Grünfärbung durch Anlagerung gefärbter Trümmerpartikelchen nicht ausgeschlossen).

3. ***Epidermis.*** Von Laubblatt und Stengel. Isolirt oder in Combinationscomplexen mit anderweitigem Gewebe. Zahlreich.

a) Von Blättern.

α) In Flächenansicht. Die häufigere.

1. Epidermis der Blattoberseite: Dünnwandige, schwach gebuchtete Zellen mit undeutlicher welliger Streifung [Cuticularfalten (BEo Fig. I)]. Spaltöffnungen meist fehlend. In einheitlichen Complexen oder in Combinationen mit Palissadenparenchym (PP, Fig. I), das durchscheint oder übersteht

2. Epidermis der Blattunterseite: Dünnwandige, **stark gebuchtete** Zellen mit **deutlicher, welliger** Streifung (BEu Fig. I). Spaltöffnungen (Sp) zahlreich Combinationen hier mit Schwammparenchym (Sp bei BEu Fig. I).

β) Im Blattquer- und Längsschnitt: Dünnwandige, quadratische bis rechteckige Zellen. Vorgewölbte Aussenwände etwas stärker verdickt (Eo u. Eu bei LB_{1-3} Fig. I). Fast immer in Verbindung mit Schwamm- und Palissadenparenchym.

Bemerkenswerth sind die Epidermiszellen der Blattränder, mit ihren kleinen, die Anfänge von Haaren vorstellenden Auswüchsen (Z bei LB_4 Fig. I). Cuticularstreifung zuweilen auch hier zu beobachten (bei E).

Inhalt: Wenig Plasma.

b) Von Stengeltheilen. Fast ausschliesslich in

Flächenansicht: Kleinere oder grössere Stücke aus dünn- oder schon derbwandigen, axial gestreckten, polygonalen oder mehr rechteckigen Zellen (SE u. SE, Fig. I). Bei älteren Stengeltheilen Epidermis am derbwandigsten. Spaltöffnungen (Sp) sind vorhanden. Deren Schliesszellen führen zuweilen Stärke.

Deutliche **Längsstreifung** (geradlinige Streifen) sichtbar (SE u. SE, Fig. I). Poren sind noch am leichtesten wahrzunehmen an Radialwänden in Profilansicht. Diese perlschnurförmig [Poren im Längsverlauf (r bei SE, Fig. I)]. Combinationen mit Zellen des subepidermalen Parenchyms, ebenfalls in der Flächenlage, nicht ausgeschlossen. Letzteres scheint durch oder steht über (ChP, bei SE, Fig. I).

Inhalt: Etwas Plasma. Hie und da einmal eigenartige nadelförmige Krystallisationen (Kr bei SE, Fig. I) oder Sphärokrystalle (Kr bei SE Fig. I).

Farbe: Farblos. Häufig aber von durchscheinendem Innengewebe des Blattes oder Stengels grünlich bis grün gefärbt (Combinationscomplexe). Die für Conium maculatum charakteristischen Fleckenfärbungen sind an Epidermisfragmenten des trockenen Materials mit Sicherheit nicht mehr nachzuweisen.

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Sklerenchymfasern.*** Die mechanischen Belege der Gefässbündel. Nur aus Stengeltheilen. Schon seltener. Längslage.

Form: Jugendliche, noch **sehr dünnwandige**, schmale und lange Faser. Breite: 6, **10—14**, 20 μ.

Poren: Sehr zarte, schräg orientirte Spaltentüpfel (Sf_4 Fig. I).

Schwer sichtbar, weil nur leicht angedeutet (Kalimacerationsmaterial in Wasser).

Vorkommen: Als Bruchstücke.

Digitized by Google

1. In Combination mit anderweitigem, meist aus Gefässelementen und Parenchym bestehendem Gewebe (Sf Sf, bei St Fig. I).
2. In grösseren oder kleineren einheitlichen Complexen (SfC Fig. I).
3. Als isolirte Faserstücke. [Cylindrische Mittelstücke oder zugespitzte Endstücke (Sf_{2-4} Fig. I)].

NB. Stärker verdickte Fasern (Sf_5 Fig. I), diejenigen älterer Stengeltheile, dürfen nur in ganz geringen Mengen vorhanden sein.

Inhalt: Etwas Plasma.

Farbe: Meist farblos.

2. *Blüthenblattepidermis.* (Von Kronblättern.) Bei der Kleinheit der Blüthen relativ selten im Pulver. Flächenansicht.

Dünnwandige, wellig gestreifte und meist nur schwach gebuchtete Zellen (E bei Kbu Fig. I) oder schmale, gestreckte Formen (E, bei Kbu Fig. I).

Letztere die über den Gefässelementen (gf Fig. I) liegenden.

Inhalt: Etwas Plasma und eventuell die oben erwähnten Krystalle.

Farbe: Farblos. Hierdurch von Epidermis der Blätter, mit ihrem meist durchscheinenden grünen Innengewebe, unterschieden.

3. ***Pollenkörner*** (Pl Fig. I). Quantität vom Zeitpunkt des Sammelns der Droge abhängig.

Gestalt: Zartwandige, ei- bis biskuitförmige Körner mit glatter, seitlich von zwei gegenständigen kleinen Erhebungen unterbrochener Oberfläche. (Nur bei bestimmter Kornlage sichtbar.)

Länge: 20, **26—28**, 32 μ.

Breite: 12, **16—18**, 20 μ.

Inhalt: Trübes Plasma.

Farbe: Meist farblos. (In verdünnter Kalilauge bräunlich bis röthlichbraun.)

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Grün.

Farbe der histologischen Elemente:

1. ***Chlorophyllkörner, Palissaden- und Schwammparenchym*** der Blätter, sowie *subepidermales Parenchym* der Stengeltheile: Mehr oder minder intensiv **grün** (Färbung durch Chlorophyllkörner bedingt).
2. *Blatt- und Stengelepidermis:* Farblos. Da aber die vielfach mit ihnen combinirten, unter 1 genannten Gewebe oft durchscheinen, so kommen häufig grüne Färbungen zu Stande.

Alle übrigen Elemente farblos. Verunreinigungen durch Anlagerung gefärbter Pulvertheilchen nicht ausgeschlossen. Auch nachträgliche Tinctionen können stattfinden, wenn Zusatzflüssigkeiten angewendet werden, in denen sich der Chlorophyllfarbstoff löst.

Digitized by Google

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. ***Parenchym*** A_{I_3} u. II_1. Aus Laubblatt und Stengel. Hauptmasse des Pulvers.

   a) Aus Laubblättern. Dünnwandige, chlorophyllführende, also **grüne** Zellen.

      α) Palissadenparenchym (von oberseitiger, nur eine derartige Zellschicht führender Blatthälfte): Schmale, relativ lange Zellen (PP bei LB_{1-3} Fig. I) in der Längs- und kreisrunde (PP, bei BEo Fig. I) in der Flächenansicht.

      β) Schwammparenchym (von unterseitiger, mehrere derartige Zelllagen besitzender Blatthälfte): Kleine, meist kreisrunde Zellen von losem Gefüge (SP bei LB_{1-3} Fig. I).

      Beide Parenchyme häufig zusammenhängend und gewöhnlich auch combinirt mit Blattepidermis. Damit Schnitte von Blattstücken (LB_{1-3} Fig. I).

   b) Aus Stengeln. Dünnwandige, quantitativ hinter Formen a meist zurückstehende Zellen.

      α) Subepidermales Parenchym: Chlorophyllhaltige, zuweilen sehr lose gefügte Zellen (ChP, bei SE, Fig. I). Oft in Verbindung mit Stengelepidermis (SE_r).

      β) Rinden- und Markparenchym: Chlorophyllfrei. In der Längsansicht quadratisch bis rechteckige, zuweilen axial schon stark gestreckte Zellen (RP u. MP Fig. I). Vielfach combinirt mit Gefässen und Sklerenchymfasern (gf bei St Fig. I).

   Parenchymtrümmer: Als äusserst kleine, faser- und plattenförmige Zellwandfetzen oder deren Combinationen (Zellbruchstücke). Letztere lassen sich häufig noch auf Schwamm- und Palissadenparenchym zurückführen (SPT u. PPT Fig. I).

2. ***Gefässe*** (einschliesslich Tracheiden) A_{I_4} u. II_2. Aus Laubblatt und Stengel. Bruchstücke von Röhren, die meist combinirt sind. Zahlreich. Längsansicht.

   a) Blattgefässe, die weitaus schmäleren: Eng ringförmig oder spiralig verdickt. Meist in Verbindung mit Schwammparenchym (gf_{1-2} Fig. I).

   b) Stengelgefässe. Aehnliche Verdickung bei derberen Verdickungsleisten (gf a—d bei St Fig. I).

   Gefässtrümmer (gfT u. T, Fig. I) hierdurch gekennzeichnet.

3. ***Epidermis*** A_{I_5} u. II_3. Von Laubblatt und Stengel. Isolirt oder in Combinationen. Zahlreich.

   a) Von Blättern. Zellen dünnwandig.

      Flächenansicht, die häufigere und wichtigere:

      An Blattoberseite schwach gebuchtete (BEo Fig. I), an Unterseite **stark** buchtige (BEu Fig. I) Zellen. **Wellige** Streifung der Wand tritt besonders an letzterer Seite hervor. Chlorophyllhaltiges, häufig noch

Digitized by Google

unter der Epidermis befindliches Innengewebe des Blattes scheint durch oder steht über (PP, u. SP bei BEo u. BEu Fig. I).

b) Von Stengeln. In der fast ausschliesslichen Flächeuansicht ebenfalls dünnwandige, zuweilen aber schon etwas derbere Zellen von unregelmässig polygonaler oder mehr rechteckiger Form. Axiale Streckung nicht unbedeutend (SE u. SE, Fig. I).
Deutliche **Längs**streifung (gradlinige Streifen) unterscheidendes Merkmal gegenüber Zellen der Blattepidermis.
Färbungen wie bei a, nur hier von subepidermalem Parenchym herrührend (ChP, bei SE, Fig. I).

Epidermistrümmer: Durch wellige (BET Fig. I) oder gradlinige (SET Fig. I) Streifung auf Blatt- oder Stengelepidermis zurückführbar.

4. *Sklerenchymfasern* B_{1_7}. Nur aus Stengeltheilen. Schon seltener. Längslage. Jugendliche, noch **sehr** dünnwandige, schmale, lange Fasern in Bruchstücken. Diese entweder untereinander combinirt (SfC Fig. I) oder mit anderweitigem Gewebe (Sf Sf, bei St Fig. I). Auch isolirte Faserstücke (End- und Mittelstücke) fehlen nicht gänzlich (Sf_{2-4} Fig. I).
Dickwandige Fasern (Sf_5 Fig. I) sprechen für die unzulässige Verwendung älterer Stengeltheile zum Pulver.

5. *Pollenkörner* B_{1_8}. Meist ziemlich selten.
Zartwandige, kleine, ei- bis biskuitförmige Körner. Oberfläche glatt. Bei bestimmter Kornlage durch zwei kleine gegenständige Erhöhungen unterbrochen (Pl Fig. I).

Präparation.

1. *Präparat in ½ Wasser, ½ Glycerin.* Etwas trübe. Orientirung über die Farbenverhältnisse. Blattbau wenig deutlich. Gefässe und Sklerenchymfasern lassen sich feststellen.
2. *Präparat in* ***verdünnter Kalilauge*** (die officinelle). Nach 1—2 stündiger Einwirkung klareres Bild. Chlorophyllfarbstoff noch erhalten, aber ins Gelbliche spielend. Blattbau ziemlich deutlich. Gleiches gilt auch von anderen Gewebefragmenten. Pollenkörner bräunlich bis röthlichbraun, gut hervortretend.
3. *Präparat in* ***Chloralhydratlösung.*** Relativ schnelle, schliesslich totale Entfärbung und Beseitigung der meisten Zellinhalte. Blatt- und Stengelbau klar. Abschliessendes Studium der histologischen Verhältnisse.
Feinere Membranstructuren, darunter besonders die Streifung der Epidermis, ziemlich deutlich. Pollenkörner durchsichtig.
4. *Kalimacerationspräparat* (Methode vergl. Bd. II, pag. 17). Macerationsmaterial zunächst in Wasser untersuchen. Feine Membranstructuren dann am schärfsten. Auch die übrigen histologischen Details geben sich recht klar.

2. Grobes Pulver (Sieb IV—V).

Wird etwas nachgepulvert und wie oben angegeben untersucht.

Digitized by Google

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den mittelschwer zu untersuchenden. Stärke ist so gut wie keine vorhanden. Die aus den Schliesszellen der Spaltöffnungen stammende wird nur ausnahmsweise einmal aufgefunden.

Das deutsche Arzneibuch, Aufl. IV, schreibt die getrockneten Laubblätter und blühenden Stengelspitzen von Conium maculatum vor. Ob die Pflanze zur Blüthezeit gesammelt wurde, ergiebt sich aus der Anwesenheit von Pollenkörnern, die unzulässige Verwendung älterer Stengeltheile dagegen aus dem Quantum stärker verdickter Sklerenchymfasern (Sf_3 Fig. I).

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Feines Pulver (Sieb VI). Vergr. 1 : 200.

1. Elamente der Laubblätter.

P: Paronchym. Als solches oder mit anderem Blattgewebe combinirt. Somit Blattschnitte oder deren Theile ausmachend (LB_{1-5}, LBF). Lage verschieden.

PP: Palissadenparenchym. Eine Zelllage stark. Von Blattoberseite. Zellen chlorophyllhaltig, fest gefügt.
PP bei LB_{1-3} In Blattquer- und Längsschnitt. Zellen schmal, gestreckt.
PP, bei BEo In Flächenansicht. Zellen kreisrund.

SP: Schwammparenchym. Mehrere Lagen stark. Von Blattunterseite. Zellen chlorophyllhaltig. Loses Gefüge (i intercellulare Räume).
SP bei LB_2 In Längsansicht (Blatt gleichlaufend mit Hauptnerv geschnitten). Zellen elliptisch bis kreisrund.
SP bei $LB_{1 u. 3}$ In Queransicht (Blattquerschnitt). Zellen kreisrund.
SP bei LB_5 u. BEu In Flächenansicht. Zellen meist kreisrund.

LB_3: Blattstück in Chloralhydratlösung. Zellinhalte zerstört.
PPT u SPT: Trümmer beider Parenchyme.

gf: Gefässe (Meist Tracheiden). Bruchstücke schmaler, ringförmig oder spiralig verdickter Röhren.
gf_{1-2} Längsansicht. Combination mit Schwammparenchym (Sp) in Flächenansicht.
gf_{3-4} Gleiche Lage. Combination mit Palissadenparenchym (PP) oder diesem und Schwammparenchym (SP).
gf_{5-6} Querschnittansicht Die gleichen Combinationen mit Palissaden- und Schwammparenchym.
gfT,: Gefässtrümmer.

E: Epidermis. Lage verschieden.

BEu	Der Blattunterseite. Zellen stark gebuchtet, mit deutlicher welliger Streifung. SP Schwammparenchym, i dessen Intercellularräume.	Flächenansicht.
BEo	Der Blattoberseite. Zellen schwach gebuchtet. Streifung undeutlich. PP, Palissadenparenchym.	

Eo u. Eu Epidermis der Blattober- und Unterseite im Quer- und Längsschnitt.
E bei LB_1 Epidermis des Blattrandes. Kleine, zahnartige Auswüchse (Z). Sind nicht an allen Blatträndern (LBR).
BET u. BET,: Epidermistrümmer in beiden Ansichten.

2. Elemente der Stengel.

SE: Epidermis. In Flächenansicht. Eigenartige Zellen mit deutlicher gradliniger Streifung.
SE Kleines Stück. Sp Spaltöffnungen.
SE, Grösseres Stück. Bei Kr Krystallisationen (Nadelbüschel). r Poren in Profilansicht.
SET: Epidermistrümmer in Flächenansicht.

P: Parenchym.
ChP: Chlerophyllparenchym. Unter Epidermis befindlich.
ChP Radial längs. Zellen in dichtem Anschluss.
ChP, In Flächenansicht. Zellen lose gefügt (i Intercellularräume).
RP: Rindenparenchym. Längsansicht. Zellen chlorophyllfrei. } bei r Poren in
MP: Markparenchym in ähnlicher Lage. Chlorophyllfrei. } Flächenansicht.
MPT: Markparenchymtrümmer.

Sf: Sklerenchymfasern. Bruchstücke schmaler, langer, bei jugendlichem Stengel sehr dünnwandiger Fasern. Längsansicht.
Sf Sf, Complexe derartiger Bruchstücke in Verbindung mit anderweitigem Stengelgewebe (St).
SfC Derartige Complexe isolirt.
Sf_2 Complex aus zwei Faserbruchstücken (Mittelstücke).
Sf_{3-4} Isolirte Faserstücke (cylindrische Mittelstücke und zugespitzte Endstücke).
Sf_5 Stark verdickte Fasern aus älteren Stengeltheilen.

gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Bruchstücke von Röhren. Breiter als Blattgefässe.

gfa—d	Verschieden breite, ringförmig oder spiralig verdickte Formen. Zusammenhängend mit anderweitigem Stengelgewebe (St).	Längsansicht.
gfa	Isolirtes Stück eines porösen Gefässes.	
gfc,	Aehnliches Stück eines Spiralgefässes. Spirale ausgesprungen.	

gfq Gefässe in der seltenen Querschnittansicht.
gfT: Gefässtrümmer.

3. Blüthentheile.

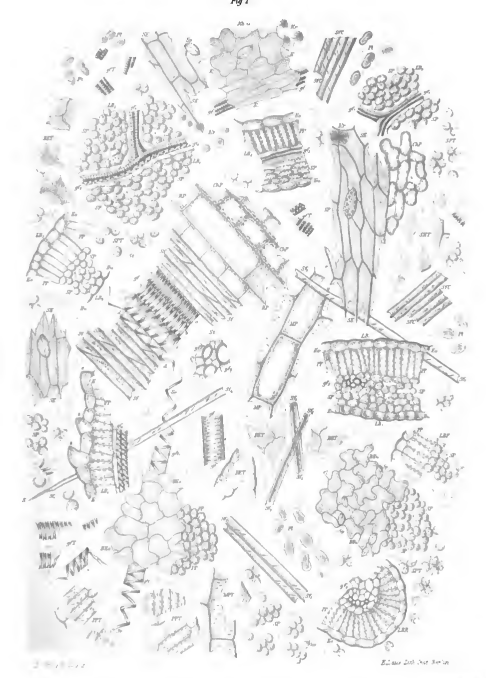
Kbu: Stück eines Kronblattes von oben gesehen.
E: Epidermis in Flächenansicht. Zellen schwach gebuchtet, wellig gestreift und farblos. Kr Sphärokrystalle. Ueber Blattnerv (gf) sind die Epidermiszellen (E,) schmal und lang.

Pl: Pollenkörner. El- bis biskuitförmig.

Taf. IV.

Herba Conii.

Feines Pulver (Sieb VI)
Vergr. 1:200.
Fig. I



Digitized by Google

Herba Hyoscyami.

Folia Hyoscyami. Bilsenkraut. Bilsenkrautblätter.

Taf. V.

1. Feines Pulver (Sieb VI).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Chlorophyllkörner, Zellwandfetzen etc.). Menge bedeutend, da sich die Blätter leicht vermahlen lassen.

1. *Plasmapartikeln.* Meist zahlreich. Kleine Körnchen.
   Farbe: Farblos oder grünlich bis grün.
2. ***Chlorophyllkörner.*** Häufig. Einzelkörner oder körnig-klumpige Massen.
   Farbe: Grünlich bis **grün.**
3. *Parenchymtrümmer.* Meist in grossen Mengen.
   a) Kleinste Zellwandfetzen. Als faser- und plattenförmige Trümmer (Profil- und Flächenansicht) überall im Gesichtsfeld.
   b) Grössere Zellbruchstücke. Herkunft oft nachweisbar:
      α) Von Palissadenparenchym, wenn Zellreste auf schmale, lange Zellformen zurückzuführen sind (PPT Fig. I).
      β) Von Rindenparenchym der Blattnerven, wenn Zellwände schon derb sind (PT Fig. I). Collenchymatische Verdickung ist nicht ausgeschlossen (CT Fig. I).
   Inhalt: Grössere Bruchstücke von α führen Chlorophyllkörner.
   Farbe: Farblos oder grünlich bis grün (von Chlorophyll herrührend).
4. ***Gefässtrümmer.*** Ziemlich reichlich. Kleinste Bruchstücke spiralig, ring-, seltener netzförmig verdickter Gefässe. Längsansicht. Zu unterscheiden sind Gefässe der
   a) Hauptnerven der Blätter. Hier breite Formen mit derben Verdickungsleisten (gfT Fig. I). Derartige Leisten können in der Gefässröhre zertrümmert oder in Flächenlage gebracht (verschoben) sein (1 bei gfT Fig. I). Ausgefallene Verdickungsleisten, ebenfalls in Trümmerform, kommen häufig vor (2 u. 3 bei gfT Fig. I).
   b) Nervenzweige. Hier schmale Formen (gfT, Fig. I).
   Farbe: Farblos.

Digitized by Google

5. *Epidermistrümmer.* Meist noch ziemlich häufig. Gewöhnlich Flächenansicht. Zellbruchstücke mit gewellten Wänden. Spaltöffnungen zuweilen vorhanden (BET Fig. I).
Farbe: Farblos.

NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente, ebenso aber auch über die in verschiedenen Mengen vorkommenden Haarzelltrümmer (HT u. DT Fig. I), siehe Zellen und Zellcomplexe.
Krystallsplitter, eventuell Krystallsand, sind durch den Polarisationsapparat in Menge nachzuweisen.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Parenchym.*** Aus Mesophyll und Nervatur der Blätter. Hauptmasse der unzerkleinerten Droge. Im Pulver häufig die Trümmerform überwiegend, da Blatt bei seinem auffallend losen Zellgefüge sich leicht vermahlen lässt. Besser erhaltene Fragmente aber immer noch häufig. Lage verschieden.

   a) Aus Mesophyll der Blätter. Zellen sehr dünnwandig.

   α) Palissadenparenchym. Von oberseitiger Blatthälfte. Eine Zelllage stark.

   1. Im Blattquerschnitt (Längsansicht): Schmale, relativ lange, senkrecht auf Blattepidermis stehende Zellen (PP bei Bl Bl, u. BlB Fig. I). Gefüge recht lose. Dementsprechend grössere oder kleinere Intercellularräume vorhanden (i bei Bl u. Bl, Fig. I).
   Längendurchmesser: 50, **80—120**, 150 μ.
   2. In Flächenansicht: Kreisrunde Zellen. Oft combinirt mit Epidermis, ebenfalls in Flächenansicht (durchscheinend oder überstehend). Loses Zellgefüge noch deutlicher als bei α 1 (i bei PP, Fig I).
   Durchmesser: 12, **15—25**, 30 μ

   Inhalt: Reichlich Chlorophyllkörner.

   β) Schwammparenchym. Von unterseitiger Blatthälfte. Mehrere Zelllagen stark.

   1. Im Blattquerschnitt: Eigenartige, schwach gestreckte, vielfach verbogene und oft fussartig verbreiterte Zellen von **sehr** losem Gefüge (SP bei Bl u Bl, Fig. I).
   2. In Flächenansicht: Kreisrunde und elliptische Zellen, mit oder ohne Biegungen und Anschwellungen. Für sich und in Combination mit Epidermis in Flächenansicht vorkommend [dann durchscheinend oder überstehend (SP, Fig. I)].

   Inhalt: Chlorophyllkörner in geringeren Mengen als bei α. Vereinzelt auch Oxalatkrystalle. Diese sind sehr zahlreich in den:

   γ) **Krystallzellen** (Sammelzellen, Trichterzellen). Zwischen Palissaden- und Schwammparenchym liegend.

   1. Im Blattquerschnitt: Zellen mehr oder weniger regelmässig polygonal (KP bei Bl, u. BlB Fig. I).

2. In Flächenansicht: Zellen mehr rundlich. Loses Gefüge hier deutlicher (KP, Fig. I).
   Durchmesser: 15, **25—35**, 40 μ.

   Inhalt: Oxalatkrystalle in Form von Individuen und zum Theil eigenartigen Drusen.

Vorkommen: Die genannten Parenchyme meist combinirt und gewöhnlich auch in Verbindung mit Epidermis- und Gefässelementen. Alsdann mehr oder weniger vollständige optische Schnitte durch die Blätter (Bl Bl, u. Bl B Fig. I) oder Blattfragmente in Flächenansicht (BEo und BEu Fig. I).

b) Aus Nervatur der Blätter. Zellen der hier vor allem in Betracht kommenden stärkeren Nerven (Hauptnerven) schon derbwandig.

   α) Rindenparenchym.

   1. Längsansicht: Axial mehr oder weniger stark gestreckte, rechteckige Zellen (RP bei N Fig. I).
      Poren in Flächenansicht: Wenig deutliche Spalten (r bei RP Fig. I).

   2. Querschnittansicht: Rundliche Zellumrisse (RP, Fig. I).

   Collenchymatische Verdickung ist nicht ausgeschlossen. (Aeusseres Collenchym oder Uebergangsformen desselben zum Parenchym). Auch als Trümmer leicht zu erkennen (C C, CT Fig. I).

   Inbalt: Etwas Plasma. Vereinzelt auch Chlorophyllkörner.

Farbe: Palissaden- und Schwammparenchym grün. Die übrigen Zellen meist farblos.

NB. Farbe und protoplasmatischer Inhalt durch Behandlung mit Chloralhydratlösung bald zerstört. Blattbau dann deutlicher. Krystalle treten schärfer hervor.

2. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden). Bruchstücke von Röhren. In Combination unter sich oder mit anderem Gewebe. Meist noch zahlreich. Längsansicht die weitaus überwiegende.

   a) Gefässe der stärkeren Blattnerven: Breite Formen mit groben Verdickungsleisten. Letztere ringförmig oder spiralig (a—e bei gf Fig. I). Netzförmige Verdickung selten. Combination mit Weichbast häufig (WB bei gf Fig. I). Gefässe auch hie und da einmal in Querschnittansicht (gf, bei N Fig. I).
      Breite: 16, **25—35**, 45 μ.

   b) Gefässe der dünnen Nervenzweige: Schmale Formen ähnlicher Verdickung, aber mit zärteren Verdickungsleisten. Fast immer in Verbindung mit benachbartem Gewebe, darunter vor allem Krystallparenchym (gf_2 bei KP, Fig. I).
      Querschnittansicht hier schon häufiger (gf_3 Fig. I).
      Breite: **6, 8—12,** 16 μ.

   Inhalt: Wenig Plasma.

   Farbe: Meist farblos (grünliche Färbung durch Verunreinigung).

3. ***Epidermis.*** Quantitäten meist noch bedeutend. Zu unterscheiden:

Digitized by Google

a) Epidermis der Blattnerven (Hauptnerven auf Blattunterseite vorspringend).

α) Flächenansicht, die häufigere: Bedeutende axiale Streckung der besonders bei stärkeren Nerven schon auffallend derbwandigen Zellen. Querwände geneigt. Neigung oft so stark, dass an Faserzellen erinnernde Zuspitzungen zu Stande kommen (NEu Fig. I).

Poren: Wenig deutlich. Zuweilen an Radialwänden (r bei NEu Fig. I) sichtbar. Diese dann perlschnurförmig (Profilansicht).

β) Längsansicht: Stärkere Verdickung der Aussenwand auffallend (E bei N Fig. I).

b) Epidermis des Mesophylls. **Gleicher** Bau auf Ober- und Unterseite des Blattes.

α) In Flächenansicht: Dünnwandige, stark **gebuchtete** Zellen mit zahlreichen Spaltöffnungen (BEo und BEu Fig. I). Insertionsstellen abgerissener Haare fallen als kreisförmige, mitten in Zellwandplatte befindliche Löcher (Ha bei BEo Fig. I) auf.

Combinationen mit Palissaden- und Schwammparenchym in Flächenansicht (PP, u. SP, Fig. I) häufig.

β) Im Durchschnitt (Blattquer- und Längsschnitt): Quadratische oder gestreckt rechteckige Zellen mit vorgewölbter, etwas stärker verdickter Aussenwand (Eo u. Eu bei Bl Bl, u. Bl B Fig. I). Fast immer combinirt mit Palissaden- und Schwammparenchym.

Spaltöffnungen zuweilen im Durchschnitt (Sp, bei Eo Fig. I) sichtbar.

NB. Cuticularstreifungen fehlen.

Inhalt: Etwas Plasma.

Farbe: Meist farblos.

4. ***Haare.*** An Droge zahlreich. Im Pulver, je nach Intensität der Vermahlung, überwiegend in kleinen und kleinsten, zuweilen schwer feststellbaren Trümmern oder in grossen Bruchstücken, eventuell sogar ganzen Haaren. Zu unterscheiden:

a) Gliederhaare. Der Blattepidermis entspringend. [Aus Mitte der Epidermisaussenwand (HB bei BEu Fig. I)]: Dünnwandige, gewöhnlich zwei bis dreizellige, spitz zulaufende Haare (GH bei BEu Fig. I).

b) **Drüsenhaare.** Die grösseren, in Bezug hierauf aber sehr ungleichen Formen. (Auffallend grosse Haare finden sich gewöhnlich an den Blattnerven, ferner an den Kelchblättern und an Stengeltheilen):

Dünn-, an Basalstellen aber schon etwas derbwandige Haare. Bestehen aus einem mehrzelligen Stiel, dessen Basalzelle bei den grösseren Haaren schon recht breit ist (DHb Fig. I), dessen Mittelzellen (DHa Fig. I) schmäler werden und schliesslich mit einer eiförmigen **Drüse** abschliessen (D bei DH Fig. I).

Drüse je nach Entwickelungsstadium verschieden gross. Kleine Drüse (D bei DH Fig. I) einzellig, grössere Drüsen (D,—,,, Fig. I) vielzellig. Sekret wird unter Cuticula ausgeschieden.

Digitized by Google

Bruchstücke beider Haare sind leicht zu unterscheiden, wenn es sich um Haarenden handelt (HT u. DT Fig. I). Auch die Haarbasis (DHb Fig. I) macht noch wenig Schwierigkeiten, während Mittelpartieen, die besonders bei den grösseren Haaren leicht zusammenfallen und oft stark verletzt sind (c bei DHa Fig. I), nicht immer zu identificiren sind. Auffallendere Membranzeichnung fehlt.

Inhalt: Gliederhaare und Stiele der Drüsenhaare: wenig Plasma, farblos. Drüsen: dichter, ziemlich grosskörniger plasmatischer Inhalt.

Farbe der Drüsen: Junge meist farblos, ältere grünlich-gelb, später bräunlich.

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Weichbast.* Meist aus Blattnerven. Ziemlich selten. Längsansicht.

Zellform: Schmale, lange, sehr dünnwandige Zellen mit oft schräg geneigten Querwänden (WB Fig. I). Für sich oder in Combination mit Gefässen.

Inhalt: Plasma.

Farbe: Farblos.

2. ***Pollenkörner.*** Selten, da nur die Blätter zu sammeln sind. Sollten im Pulver eigentlich fehlen, sind aber in Spuren fast stets vorhanden. Dies erklärt sich durch die stark stäubenden Blüthen, womit Pollenkörner fast immer auf die Blätter gelangen. Grössere Pollenmengen würden allerdings für die Verwendung auch blühender Zweigspitzen sprechen.

Form: Grosse, kugelige Körner. Von oben gesehen oft drei eigenartige Strahlen zeigend (1 bei Pl Fig. I). Im optischen Durchschnitt lassen sich eine Doppelwand und drei Exinelöcher feststellen (2 u. 3 bei Pl Fig. I). Membran zuweilen äusserst fein getüpfelt.

Durchmesser: 40, **45—55**, 60 μ.

Inhalt: Ziemlich dichtes Plasma.

Farbe: Meist farblos.

II. Geformte Zellinhalte, frei (durch Vermahlen isolirt).

1. ***Calciumoxalatkrystalle.*** Ziemlich häufig. Quantum aber verschieden, je nach Intensität der Vermahlung (Trümmer in Menge vorhanden).

a) Individuen, die zahlreicheren. Kommen als Säulen, Prismen, Würfel, Octaeder etc. vor ($K_{,,}$ Fig. I). Neigung zu Zwillingsbildungen ist vorhanden. Kreuzweise Durchwachsungen nicht selten.

b) Drusen. Es lassen sich unterscheiden:

α) Weniggliedrige, mit oft eigenartig angeordneten, recht ungleich grossen Einzelkrystallen ($K_{,}$ Fig. I).

β) Vielgliedrige, die selteneren (K Fig. I). Zuweilen auf einer Seite flach.

Durchmesser: 10, **14—16**, 30 μ.

Digitized by Google

Diagnostisch wichtige histologische Elemente der Blüthe und des Stengels. Sollten fehlen, da nur die Blätter der Pflanze officinell sind.

1. Der Blüthe.

Fragmente von Kronblättern. Flächenansicht.

a) Epidermis der Oberseite: Dünnwandige, polygonale Zellen (KEo Fig. I),

der Unterseite: Gebuchtete, oft mit Membraneinstülpungen versehene Zellen (KEu Fig. I).

b) Schwammparenchym. Zwischen den Epidermen: Zellen sternförmig, mit grossen Intercellularräumen (i bei SP,,, Fig. I).

An den gestreiften Stellen der Blüthe violetter Farbstoff.

2. Der Stengel.

a) Sklerenchymfasern. Meist Produkte des secundären Dickenwachsthums. In jugendlichen Stengeltheilen sehr dünnwandige, auch in älteren nicht besonders stark verdickte Fasern. Poren ziemlich deutliche Schrägspalten.
Vorkommen: Meist in Bruchstücken (Sf Sf, Fig. I).

b) Grob porös bis porös-netzförmig verdickte Gefässe (gf bei Sf Fig. I). Ebenfalls spät angelegt. Mithin aus schon älteren Stengeltheilen.

c) Stabzellähnliches Parenchym. Begleitet die Gefässe und Sklerenchymfasern. Zellen mit deutlich sichtbaren kleinen, kreisrunden Tüpfeln (Sb Fig. I).

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Hellgrün. Stich ins Gelbliche.

Farbe der histologischen Elemente:

1. *Palissaden- und Schwammparenchym: Chlorophyllkörner* mehr oder minder intensiv **grün.**
2. *Haardrüsen:* Junge meist farblos, ältere grünlich-gelb (später bräunlich). Die übrigen Elemente meist farblos. Verunreinigungen durch Anlagerung gefärbter Trümmer (vermahlener Chlorophyllkörner) kommen vor.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. *Parenchym* $A_{I_a\ u.\ II_r}$. Als Zellcomplexe, Zellen und deren Trümmer Hauptmasse des Pulvers.

a) Aus Mesophyll der Blätter. Zellen sehr dünnwandig.

α) Palissadenparenchym. Von Blattoberseite. Eine Zelllage stark. Schmale, relativ lange Zellen (PP bei Bl Bl, u. BlB Fig. I) in der Längs- und kreisrunde (PP, bei BEo Fig. I) in der Flächenansicht.

β) Schwammparenchym. Von Blattunterseite. Mehrere Zelllagen stark. Gestreckte, vielfach eigenartig gebogene und basal erweiterte Zellen in der Blattquerschnitt- (SP bei Bl u. Bl, Fig. I) und ähn-

liche, aber auch kreisrunde Formen in der Flächenansicht (SP, Fig. I).

Beide Gewebe: Chlorophyllhaltig, also grün. Loses Zellgefüge auch des Palissadenparenchyms (i bei Bl u. Bl, Fig. I).

γ) **Krystallparenchym.** Einzellige, krystallführende Lage zwischen Palissaden- und Schwammparenchym (KP bei Bl, u. BlB Fig. I). In Flächenansicht oft combinirt mit Gefässen (KP, Fig. I).

Unter den Trümmern fallen besonders diejenigen des Palissadenparenchyms auf (PPT Fig. I).

b) Aus Nervatur des Blattes. Zellen bei stärkeren Nerven schon derbwandig.

α) Rindenparenchym. In Längslage gestreckt-rechteckige (RP bei N Fig. I), in Querschnittansicht rundliche (RP, bei N Fig. I) Zellen. Collenchymatische Verdickung in mehr oder minder ausgesprochener Form (C, bei N Fig. I) kommt vor. Trümmer derartiger Zellen leicht zu erkennen (CT Fig. I).

2. ***Epidermis*** $A_{I_4 \text{ u. } II_4}$. Als Zellcomplexe und Trümmer zahlreich.

a) Von Blattnerven: Derbwandige, schmale und lange, oft faserähnlich zugespitzte Zellen in der häufigeren Flächenansicht (NEu Fig. I).

b) Von Mesophyll der Blattober- und Unterseite: Dünnwandige, stark **gebuchtete** Zellen in der Flächenlage (BEo und BEu Fig. I) und quadratische bis rechteckige (Eo u. Eu bei Bl u. Bl, Fig. I) bei Blattschnitten.

Trümmer beider leicht kenntlich (BET u. NET Fig. I).

3. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden) $A_{I_4 \text{ u. } II_4}$. Grössere oder kleinere Bruchstücke meist spiraliger oder ringförmiger Verdickung. Noch zahlreich. Gewöhnlich Längsansicht. [In Verbindung mit den unter 1—2 genannten Elementen, Ansichten von Schnitten durch die Blätter (Bl BlB Fig. I)]. Breite Formen mit derben Verdickungsleisten (gf bei N Fig. I) aus stärkeren Blattnerven, schmale (gf_2 Fig. I) aus den zarten Nervenzweigen.

Unter den Trümmern zeichnen sich Gefässröhren mit verschobenen und zerbrochenen Verdickungsleisten (1 bei gfT Fig. I), sowie ausgefallene derartige Leisten (2 u. 3 bei gfT Fig. I) aus.

4. ***Haare*** A_{II_4}. Selten ganz. Meist in grösseren oder kleineren Bruchstücken. Diese zurückzuführen auf:

a) Gliederhaare. Dünnwandig, 2—3 zellig, spitz zulaufend (GH bei BEu Fig. I).

b) Drüsenhaare. Die grösseren. Auf vielzelligem, basal oft recht breitem (DHb Fig. I), in der Mitte sich verschmälerndem (DHa Fig. I) Stiel: eiförmige, je nach dem Entwicklungsstadium verschieden grosse **Drüse** ($D_{,-,,,}$ Fig. I).

Digitized by Google

Unter den Trümmern besonders diejenigen von Drüsen (DT Fig. I), sowie die Enden der Gliederhaare (HT) leicht festzustellen.

5. *Pollenkörner* B_{I_2}. Von durch sie verunreinigten Blättern. In Spuren. Grosse, kugelige, von oben gesehen oft dreistrahlige (1 bei Pl Fig. I), im optischen Durchschnitt doppelt conturirte, mit drei Exinelöchern versehene (2 u. 3 bei Pl Fig. I) Körner.
6. ***Krystalle von Calciumoxalat*** B_{II_1}. Aus zertrümmerten Krystallzellen. Noch ziemlich häufig als:
   Zu Zwillingsbildungen neigende Individuen (K,, Fig I) und weniggliedrige, oft eigenartige Drusen (K, Fig. I). [Vielgliedrige (K Fig. I) sind nicht ganz ausgeschlossen.]

Präparation.

1. *Präparat in ½ Wasser, ½ Glycerin.* Allgemeine Orientirung über die histologischen Verhältnisse. Besondere Berücksichtigung der Plasmapartikeln und Chlorophyllkörner, ferner der Gefässe, Krystalle und Haare.
2. *Präparat in sehr verdünnter Kalilauge.* Anzufertigen, wenn Präparat 1 etwas trübe sein sollte.
3. ***Präparat in Chloralhydratlösung.*** Ziemlich schnelle Wirkung (Entfärbung, Beseitigung protoplasmatischer Zellinhalte). Studium so ziemlich der gesammten histologischen Elemente und ihrer Anordnung (Bau des Blattes etc.). Krystalle deutlich.
4. *Kalimacerationspräparat.* (Methode siehe Bd. II, pag. 17). Untersuchung zunächst im Wasser. Feinere Wandstructuren dann am besten. Farben zuweilen noch vorhanden, aber stark abgeschwächt.

2. Grobe Pulver (Sieb IV und IV—V).

Sind häufig leichter zu untersuchen als die feinen, weil hier an den in feinen Pulvern seltenen grösseren Blattfragmenten kein Mangel ist. Auch die besser erhaltenen, häufig ganzen Glieder- und Drüsenhaare erleichtern die Prüfung.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den mittelschwer zu untersuchenden. Man beachte das auffallend lose Zellgefüge des Blattes und besonders seines Palissadenparenchyms. Ferner verdienen die Krystallzellen und deren eigenartige Krystalle Berücksichtigung.

Stärke ist so gut wie keine vorhanden.

Das deutsche Arzneibuch, Aufl. IV, schreibt die zur Blüthezeit gesammelten Laubblätter vor. Da diese durch Pollenkörner verunreinigt sein können, so ist deren Auftreten auch im Pulver nicht auffallend. Jedenfalls darf es sich aber hier nur um Spuren handeln. Irgendwie grössere Mengen sprechen dafür, dass obigen Vorschriften nicht entsprochen, vielmehr auch die Blüthen mitgesammelt wurden. Weitere Anhaltspunkte in dieser Richtung sind in

Digitized by Google

dem Vorkommen von Fragmenten der Kronblätter (KEo und KEu Fig. I) gegeben. Wurden auch Stengeltheile mitverpulvert, so zeigt sich dies in dem Vorhandensein von Sklerenchymfasern (Sf Fig. I), grob porös bis netzförmig verdickter Gefässe (gf bei Sf Fig. I) und stabzellähnlichen Parenchyms (Sb Fig. I). Da letztgenannte Elemente zumeist Produkte des secundären Dickenwachsthums sind, so handelt es sich dann um schon ältere, dickere Stengeltheile.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Feines Pulver (Sieb VI). Vergr. 1 : 200.

P: Parenchym. Als solches, sowie mit anderem Gewebe combinirt. In letzterem Fall Theile von Blattschnitten (Bl Bl, Bl B).

PP: Palissadenparenchym. Eine Zelllage stark. Von Blattoberseite. Zellen chlorophyllhaltig. Loses Gefüge (i Intercellularräume).
- PP bei Bl Bl, Bl B Im Blattlängs- und Querschnitt. Zellen schmal, gestreckt.
- PP, bei BEo In Flächenansicht. Zellen kreierund.
- PPT: Trümmer derartigen Parenchyms.

SP: Schwammparenchym. Mehrere Lagen stark. Von Blattunterseite. Zellen chlorophyllhaltig. Loses Gefüge.
- SP bei Bl Bl, Bl B Im Blattlängs- und Querschnitt. Zellen etwas gestreckt, oft gebogen oder basal angeschwollen.
- SP, bei BEu In Flächenansicht. Zellen ähnlich oder kreisrund.
- SP,, Isolirtes derartiges Parenchym.

KP: Krystallparenchym (Sammelzellen). Einzellige Lage zwischen Palissaden- und Schwammparenchym. Krystallführend.
- KP bei Bl, u. Bl B Im Blattquerschnitt. Zellen polygonal.
- KP, u. ,, In Flächenansicht. Zellen rund, lose gefügt (i Intercellularräume).

RP: Rindenparenchym. Aus stärkeren Blattnerven.
- RP bei N Längslage. Zellen rechteckig. Bei r Poren in Flächenansicht.
- RP, bei N Querlage. Zellen rund.
- Mehr oder minder ausgesprochene collenchymatische Verdickung kommt vor (C C,).
- PT u. CT: Hierhergehörige Trümmer.

E: Epidermis. Von Laub- und Blüthenblättern.
- BEo u. BEu Von Laubblattober- und Unterseite in Flächenansicht. Dünnwandige, stark gebuchtete Zellen. [Palissaden- und Schwammparenchym (PP, u. SP,) durchscheinend oder überstehend]. Ha Insertionsstellen von Haaren. Sp Spaltöffnungen in Flächenansicht.
- Eo u. Eu Beide Epidermen im Blattlängs- und Querschnitt. Sp, Spaltöffnungen durchschnitten.
- NEu Epidermis stärkerer Blattnerven. Flächenansicht. Zellen stark gestreckt.
- E u. E, bei N Derartige Zellen radial längs und im Querschnitt.
- BET u. NET: Epidermistrümmer in Flächenansicht.
- KEo Kronblattepidermis. Die Oberseite. Zellen polygonal. } Flächenansicht.
- KEu Zellen der Kronblattunterseite. Stark gebuchtet. } Flächenansicht.
- l bei SP,,,: Lacunöses Innenparenchym der Kronblätter.

gf: Blattgefässe (einschliessl. Tracheiden). Die breiten von stärkeren Blattnerven.
- gf a—b ringförmig, gf c—d spiralig, gf e netzförmig verdickt. } Mit verschieden angeordneten, bald weitläufig, bald dicht gestellten Verdickungsleisten. Längsansicht.
- gf, bei N. Aehnliche Formen in Queransicht.
- gf,, Schmale, ähnlich verdickte Gefässe des Blattmesophylls in Längsansicht. Oft combinirt mit Krystallparenchym (KP,).
- gf,,, Aehnliche Formen quer.
- gfT: Trümmer ersterer Gefässe. (Bei gfT,: Röhren mit zertrümmerten oder verschobenen Verdickungsleisten. Bei gfT₂ u. ₃: Derartige Leisten frei.)
- gfT,: Trümmer schmaler Gefässe des Mesophylls.

WB: Weichbast. Aus Blattnerv. Längsansicht. Dünnwandige, schmale und lange Zellen.

H: Haare. Verschieden gross. Ohne auffallende Membranzeichnung.
- GH Gliederhaare. Meist 2—3 zellig. Aus Blattepidermis entspringend (bei HB). Dünnwandig.
- DHD Drüsenhaare. Die grösseren. Vielzellig.
  - DHb Breite Basalzelle.
  - DHa Anschliessende Mittelzellen. Schmäler. Zusammengefallen (c).
  - D D,—,,, Dem Stiel aufsitzende Drüsen verschiedener Grösse.
  - HT HT, u. DT: Haartrümmer.

K: Krystalle, frei im Pulver.
- K Vielgliedrige Druse.
- K, Weniggliedrige. Eigenartige Formen.
- K,, Individuen. Mit Neigung zur Zwillingsbildung.

Sf; gf bei Sf und Sb: Elemente schon älterer Stengeltheile.
- Sf Sf,: Stück einer Sklerenchymfaser längs. Verdickung relativ schwach. Poren deutlich.
- gf bei Sf: Gefässstück. Grob porös bis porös-netzförmig verdickt.
- Sb: Stabzellähnliches Parenchym. Begleitet die Sklerenchymfasern. Mit kleinen, kreierunden Poren.

Pl: Pollenkörner. Ziemlich gross, kugelig.

Taf. V.

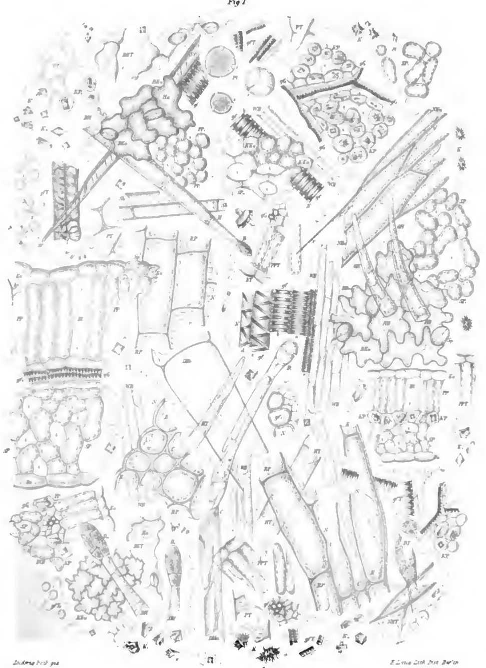
Digitized by Google

Herba Hyoscyami

Feines Pulver (Sieb VI)

Vergr. 1:200

Fig. I



Ludwig Koch gez. E. Lenz Lith. Inst. Berlin

Digitized by Google

Herba Serpylli*).

Quendel, Quendelkraut, wilder Thymian.

Taf. VI.

Mittelfeines Pulver (Sieb V).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Chlorophyllkörner, Zellwandfetzen etc.). Besonders die von Blättern herrührenden in bedeutenden Mengen.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreich. Kleine Körnchen.
   Farbe: Meist farblos.
2. ***Chlorophyllkörner.*** Häufig. Einzelkörner oder körnig klumpige Massen.
   Farbe: Gelblich grünlich bis **grün.**
3. *Parenchymtrümmer.* Meist in grossen Mengen.
   a) Kleinste Zellwandfetzen. Als faser- und plattenförmige Trümmer (Profil- und Flächenansicht). Häufig.
   b) Grössere Zellbruchstücke. Herkunft oft noch nachweisbar:
      α) Von Palissadenparenchym, wenn Zellreste auf schmale, lange Zellen zurückzuführen sind (PPT Fig. I). Vielfach noch in Verbindung mit Epidermiszellen.
      β) Von Schwammparenchym. Zellreste auf sternförmige Zellen mit grossen Intercellularräumen hinweisend (SPT Fig. I).
   Inhalt: Grössere Zellreste besonders von α enthalten **Chlorophyllkörner.**
   Farbe: Farblos oder gelblich-grünlich bis grün.
4. ***Gefässtrümmer.*** Reichlich. Längsansicht.
   Kleinste Bruchstücke schmaler Röhren. Verdickung spiralig, ringförmig oder porös (gfT Fig. I).
   Ausgefallene Spiralen kommen vor.
   Farbe: Farblos, seltener gelblich-bräunlich.
5. *Sklerenchymfasertrümmer.* Ziemlich häufig. Längsansicht.
   Kleinste, meist auf cylindrische Fasermittelstücke zurückzuführende Trümmer (SfT Fig. I).
   Farbe: Farblos, seltener gelblich-bräunlich.
6. ***Haartrümmer.*** Ziemlich häufig. Von Stengel-, Blatt- und Blüthenhaaren. Grössere oder kleinere, besonders durch die **fein gestrichelte** Zellwand (HT

---

*) Bezüglich Herba Thymi vergleiche Bd. III, pag. 69.

Digitized by Google

Fig. I) kenntliche Bruchstücke (Einstellung des Mikroskops auf die Wandoberfläche!).
Farbe: Farblos.

NB. Genaueres über die unter 1 genannten Elemente siehe Zellen und Zellcomplexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Sklerenchymfasern und Fasertracheiden.*** Sehr zahlreich. Als schwer zu vermahlende Elemente im Pulver auffallend. Längsansicht.
   a) Sklerenchymfasern. Aus Stengel und Blattnerv.
      Form: Lange, schmale, spitz zulaufende Faser (Sf Fig. I). Je nach Alter des Stengeltheils mässig oder stark verdickt.
      Breite: 8, **10—12**, 16 μ.
      Poren: Fast nur in Flächenansicht bemerkbar. Hier: schräg gestellte Spalten, combinirt mit kleinen, kreisrunden Tüpfeln.
   b) Fasertracheiden. Meist aus Stengeltheilen.
      Wie a, nur Poren: schwach **behöfte Querspalten** (FT Fig. I).
   Vorkommen: Selten als ganze Fasern (Sf Fig. I). Ueberwiegend in Bruchstücken.
   a) Bruchstücke isolirt.
      α) Als Fasermittelstücke, cylindrisch (Sf, Fig. I).
      β) Als Faserendstücke, zugespitzt (Sf,, Fig. I).
   b) Bruchstücke in Complexen. Diese oft als lange, schmale Stücke (SfC Fig. I). Combinationen mit Gefässelementen häufig (Sf bei HC Fig. I).
   Farbe: Farblos, seltener gelblich-bräunlich bis gelbbraun (ehemals erkranktes Gewebe).
2. ***Parenchym.*** Aus Blatt- und Stammtheilen. Häufig. Im Pulver aber oft stark zertrümmert. Lage verschieden.
   a) Aus Blättern. Zellen sehr dünnwandig.
      α) Palissadenparenchym. Deutlich ausgebildet. An oberseitiger Blatthälfte. Eine Zelllage stark.
         1. Im Blattquerschnitt: Schmale, lange, senkrecht auf Blattepidermis stehende Zellen von ziemlich dichtem Gefüge (PP bei LB u. LBF Fig. I).
            Querdurchmesser: 10, **14—20**, 25 μ.
         2. Flächenansicht, die häufigere: Kreisrunde Zellen (PP, Fig. I). Meist combinirt mit Blattepidermis in Flächenansicht (durchscheinend oder überstehend).
      β) Schwammparenchym. Von unterseitiger Blatthälfte. Mehrere Zelllagen stark. Zellen sehr lose gefügt (i grosse Intercellularräume), kreisrund, elliptisch oder sternförmig (SP bei LB Fig. I).
         In Flächenansicht die Sternform oft noch ausgesprochener hervortretend (SP, Fig. I).
   b) Aus Stengeltheilen. Seltener. Zellen schon etwas derbwandig. Meist Längsansicht.
      α) Rindenparenchym. Quadratische bis rechteckige Zellen mit Neigung zur Abrundung (R Fig. I).

Digitized by Google

β) Markparenchym. Aehnliche, oft etwas längere Zellen. Poren hie und da sichtbar [sehr kleine, wenig zahlreiche Querspalten (r bei M Fig. I)].

Inhalt: Palissadenparenchym, reichlich **Chlorophyllkörner.** Fehlen auch in Schwammparenchym und jugendlicher Rinde nicht vollständig. Aeltere Rinde und Mark: Mehr oder minder dichter, oft gefärbter Inhalt.

Farbe: Die chlorophyllhaltigen Elemente gelblich-grünlich bis **grün** (Farbe des trockenen Materials oft erst nach längerem Liegen in Wasser deutlich).
Rinden- und Markparenchym junger Stengeltheile: farblos, älterer und alter dagegen: gelblich, gelblich-bräunlich, seltener gelbbraun.

3. ***Epidermis.*** Von Blatt-, Blüthen- und Stengeltheilen. Noch häufig. Meist in Flächenansicht.

a) Von Laubblättern. Die häufigsten. Schon etwas derbwandig.

α) Querschnittansicht, die seltene: Zellen quadratisch bis rechteckig, mit stark verdickter Aussenwand (Eo und Eu bei LB Fig. I). Hier oft kleine **stachelige Zähne** (o bei Eo Fig. I). Diese auch an Trümmern der Epidermis sichtbar (BET Fig. I).

β) Flächenansicht, die fast ausschliessliche: Mehr oder weniger stark gebuchtete, mit zarter welliger Cuticularstreifung versehene Zellen. Blattunterseite (BEu Fig. I): Reichlich Spaltöffnungen (Sp) zeigend. Combinationen mit Schwammparenchym in Flächenansicht häufig. Dieses durchscheinend oder überstehend (Sp, bei BEu Fig. I).
Blattoberseite: Spaltöffnungen meist fehlend. Vielfach Combinationen mit Palissadenparenchym in Flächenansicht (PP, bei BEo Fig. I).
NB. Die Epidermiszellen der auf der Blattunterseite hervortretenden Nerven (NE bei BEu Fig. I) sind gestreckt-rechteckig, mit geraden oder gewellten Wänden. Radialwände zeigen nicht selten eine durch Poren (Profilansicht) bedingte perlschnurförmige Beschaffenheit.

b) Von Stengeltheilen. Etwas seltener. Zellen derbwandiger als diejenigen von a. Fast nur in

α) Flächenansicht. Hier rechteckige, ziemlich lange Zellen (SE Fig. I) und mehr polygonale, minder stark gestreckte (SE, Fig. I). Poröse Structur der Radialwände (Perlschnurform) hie und da sichtbar (r bei SE, Fig. I). Zarte Cuticularstreifung.

c) Von Blüthenblättern (Kronblättern). Am seltensten. Zellen dünnwandig, zuweilen farbstoffhaltig. Oft mit den Laubblättern entsprechender Cuticularstreifung.

α) Oberseite: Wellig-buchtige Tafelzellen mit **papillösen** Erhebungen (KrEo Fig. I).

β) Unterseite: Aehnliche Zellen ohne Papillen (KrEu Fig. I), ferner gestreckt-rechteckige [diese von basalen Theilen der Kronröhre (KrEu, Fig. I). Hier oft Combinationen mit sehr zarten Spiralgefässen.].

Digitized by Google

Farbe: Blüthenblätter zuweilen mit violettem Farbstoff (in Chloralhydratlösung bald zerstört). Laubblattepidermis an sich meist farblos, durch anhängendes Palissaden- und Schwammparenchym aber oft gelblich-grünlich bis **grün.** Stengelepidermis der älteren Stammtheile gelblich-bräunlich bis **gelbbraun.**

4. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden). Aus Blatt-, Blüthen- und Stengeltheilen. Recht zahlreich. Meist in Längsansicht.

   Bruchstücke relativ schmaler Röhren. (In Blüthen- und Laubblättern die schmälsten Formen. In Stengeltheilen neben diesen auch etwas breitere.)

   Breite: 5, **10—16,** 30 μ.

   Verdickung: Spiralige (a u. b bei gf Fig. I), ringförmige (c bei gf Fig. I), behöft und unbehöft poröse [Poren sehr klein, Höfe nur schwach angedeutet (d u. e bei gf Fig. I)]. Spiralen und Ringe mehr oder weniger weitläufig angeordnet.

   Vorkommen: Bruchstücke isolirt, in Complexen für sich (gfC Fig. I) oder mit anderem Gewebe (HC Fig. I).

   Farbe: Farblos oder gelblich-bräunlich bis gelbbraun (ehemals erkranktes Gewebe älterer Stengeltheile).

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Haare.*** Von Blatt-, Blüthen- und Stengeltheilen. Schon seltener, besonders in unverletztem Zustande. Meist Längsansicht. Zu unterscheiden:

   a) **Grade** Borstenhaare. Gross, dickwandig, meist aus mehreren Zellen bestehend. Von dem Rande der Laubblätter (BH Fig. I) oder von Kelchblättern (KH Fig. I).

   b) **Gekrümmte** Borstenhaare. Aehnlich dickwandig. Grössere oder kleinere, ein- oder mehrzellige, besonders an Stengeln (SH Fig. I) und Kronblättern (KrH Fig. I) vorkommende Haare.

   Beide Formen ausgezeichnet durch eine sehr zarte, eigenartige **Strichelung** der Zellwand (Mikroskop auf deren Oberfläche einstellen!).

   Breite an mittleren und basalen Theilen: 20—60 μ.

   c) **Drüsen**haare. Die charakteristischen. In Vertiefungen der Laub- und Blüthenblätter. (Ober- und Unterseite.) Nur an grösseren Blattfragmenten nachzuweisen.

   α) Flächenansicht (DH, bei BEu Fig. I), die noch am häufigsten anzutreffende. Haar von oben gesehen, kugelige Blase von 50—80 μ Durchmesser [Cuticularblase mit dem Sekret, durch welche das eigentliche Haar mit seinen, im optischen Querschnitt gegebenen Drüsenzellen (s bei DH, Fig. I) durchscheint]. Umgebende Blattepidermiszellen (DE Fig. I) in rosettenförmiger Anordnung.

   β) Seitenansicht (DH bei LB Fig. I): In Epidermiseinsenkung befindet sich das kurzgestielte, köpfchenförmige Haar. Köpfchen bestehend aus mehreren Zellen, den Drüsenzellen (s bei DH

Digitized by Google

Fig. I). Scheiden unter der aufgetriebenen, hier deutlich sichtbaren Cuticula (c bei DH Fig. I) das Sekret ab.

Inhalt: Drüsenhaare enthalten das gefärbte Sekret. Die übrigen Haare leer oder mit mehr oder minder dichten Plasmaresten.

Farbe: Drüsenhaare gelblich-bräunlich bis gelbbraun. Borstenhaare meist farblos, selten gelblich.

2. *Collenchym.* Unter Epidermis der Blattnerven. Sehr selten Gewöhnlich in Complexen mit epidermalen Fragmenten (Co, bei BE Fig. I).
Grössere Complexe zuweilen noch in Verbindung mit Sklerenchymfasern und Gefässen in der seltenen Querschnittansicht (Sf,,, und gf, Fig. I).
Farbe: Farblos.

3. *Pollenkörner* (Pl Fig. I). Recht selten.
Kleine kugelige oder eiförmige Körner. Dünnwandig, mit zwei oder drei Exinelöchern.
Durchmesser: 20, **24—30**, 35 μ.
Farbe: Bräunlicher Anflug. In Chloralhydratlösung: Entfärbung, unter Hervortreten einer sehr zarten Wandzeichnung.

4. *Weichbast.* Aus Stengeltheilen und stärkeren Blattnerven. Selten. Meist Längsansicht. Sehr schmale, dünnwandige Zellen mit horizontalen oder schwach geneigten Querwänden. Häufig combinirt mit Gefässelementen (WB bei gf Fig. I).
Farbe: Farblos.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Schmutzig grünlich-gelblich.

Farbe der histologischen Elemente:

1. ***Kronblätter:*** **Violetter** Zellinhalt.
2. ***Laubblattparenchym:*** *Chlorophyllkörner* gelblich-grünlich bis **grün.**
3. *Epidermis, Mark- und Rindenparenchym älterer Stammtheile,* Drüsenhaare: gelblich, **gelblich-bräunlich** oder gelbbraun.
4. *Pollenkörner:* Vielfach bräunlich.

Die übrigen histologischen Elemente meist farblos.
(Sklerenchymfasern und Gefässe, insoweit sie ehemals erkrankten Theilen des Holzkörpers angehören, gelblich-bräunlich bis gelbbraun.)

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. ***Sklerenchymfasern und Fasertracheiden*** A_{I_3} u. II_3. Die quantitativ wie qualitativ auffälligsten Elemente des Pulvers. Fast nur aus den holzigen Stengeln. Längsansicht.
Schmale, lange, mässig oder stark verdickte Fasern. Typische Formen (Sf Fig. I) mit schräg gestellten, Fasertracheiden (FT Fig. I) mit quer orientirten, hier behöften Porenspalten.
Als ganze Fasern (Sf Fig. I), deren Bruchstücke isolirt (Sf, u. ,, Fig. I) und in Complexen (SfC Fig. I), sowie in Trümmerform (SfT Fig. I).
2. ***Parenchym*** A_{I_3} u. II_3. Häufig. Trümmer aber oft überwiegend.
a) Aus Laubblättern. Dünnwandige, chlorophyllhaltige Zellen.

Digitized by Google

α) Palissadenparenchym im Blattquerschnitt: Selten. Schmale, lange Zellen. In Trümmern (PPT Fig. I) oder combinirt mit anderem Blattgewebe (PP bei LB Fig. I).
in Flächenansicht: Die häufigere. Kreisrunde Zellen. Meist in Verbindung mit Epidermis der Blattoberseite (PP, bei BEo Fig. I).

β) Schwammparenchym in Flächenansicht: Die häufigere. Lose gefügte, meist elliptische oder sternförmige Zellen mit grossen Intercellularräumen. Diese auch an Trümmern kenntlich, besonders aber an den meist mit Epidermiszellen der Blattunterseite combinirten Complexen (SP, bei BEu Fig. I).

b) Aus Stengeltheilen. Schon derbwandige, gewöhnlich gelblich bis gelblich-bräunliche Zellen. Längsansicht. Quadratische oder rechteckige Formen der Rinde (R Fig. I) und des Markes (M bei HC Fig. I). Letzteres zuweilen poröse Structur zeigend (bei r).

3. ***Epidermis*** A_{II_3}. Noch häufig. Meist Flächenansicht.

a) Von Laubblättern. Dünnwandige, stark gebuchtete Tafelzellen mit zarter Cuticularstreifung (BEo und BEu Fig. I). [Ueber Blattnerv: Gestreckt-rechteckige Formen (NE bei BEu Fig. I)].

b) Von Blüthenblättern (Kronblättern). Dünnwandige, meist violette Zellen. An Blattoberseite: Wellig-buchtig und **papillös** (Kr Eo Fig. I).
Blattunterseite: Zellen ähnlich, aber ohne Papillen (Kr Eu Fig. I). [Gestreckt-rechteckige an basalen Blüthentheilen (Kr Eu, Fig. I).]

c) Von Stengeltheilen. Meist gelblich-bräunliche bis gelbbraune, gestreckt-rechteckige (SE Fig. I) oder mehr polygonale (SE, Fig. I) Zellen.
Formen a und c die häufigsten. Trümmer (ET Fig. I) durch Wandverlauf gekennzeichnet.

4. *Gefässe* A_{I_4} u. $_{II_4}$. Aus Blüthen-, Laubblatt- und Stengeltheilen. Recht zahlreich Längsansicht.
Bruchstücke relativ schmaler, spiralig, ringförmig, einfach und behöft porös verdickter Formen (a—e bei gf Fig. I). Auch in Complexen mit Sklerenchymfasern (gf bei HC Fig. I).
Trümmer durch Verdickung auffallend (gfT Fig. I).

5. ***Haare*** A_{I_6} u. B_{I_1}. Meist in Trümmern (HT Fig. I). Sind zurückzuführen auf:
a) Grade Borstenhaare (BH u. KH Fig. I). Gross, dickwandig.
b) Gekrümmte Borstenhaare (SH u. Kr H Fig. I). Wanddicke wie bei a. Beide Formen ein- und mehrzellig. Besonders ausgezeichnet durch sehr zarte **Strichelung** der Zellwand.

Digitized by Google

NB. Drüsenhaare (DH u. DH, Fig. I) nur ausnahmsweise im Pulver aufzufinden. (An grösseren Epidermisfragmenten.)

6. *Pollenkörner* B_{I_1}. Recht selten.
Kugelig oder eiförmig (Pl Fig. I).

Präparation.

1. *Präparat in ½ Wasser, ½ Glycerin.* Wird bei längerer Einwirkung der Zusatzflüssigkeit klarer. Allgemeine Orientirung über die Pulverbestandtheile. Feststellung der Farbenverhältnisse (Abschätzung der gefärbten Elemente und der farblosen).
2. *Präparat in* ***Chloralhydratlösung.*** Hauptpräparat. Blattgewebe in seinen Einzelheiten erst jetzt deutlich. Die übrigen histologischen Elemente sind in ihren Details besser zu verfolgen (feine Strichelung der Haare, Cuticularstreifung der Epidermis der Stengel und der Blätter etc.).
Farben zerstört oder modificirt. Ersteres bezieht sich besonders auf die grünen und violetten Farbstoffe. Die Entfärbung erfolgt aber nicht so schnell, dass die Farbe, wenigstens bei Beschleunigung der Untersuchung, nicht zuvor festzustellen wäre. Ziemlich beständig sind die gelblich-bräunlichen und gelbbraunen Farben.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den ziemlich schwer zu untersuchenden Die Droge ist zuweilen durch oberirdische Theile mitgesammelter Gräser und ausgerissene Wurzeln verunreinigt. Hieran wäre beim Auffinden fremder Zellelemente stets zunächst zu denken.

Als verwandtschaftlich nahe stehende Droge sei Herba Thymi genannt. Da sie anatomisch mit Herba Serpylli in hohem Grade übereinstimmt, so ist eine besondere Bearbeitung überflüssig. Immerhin sind Merkmale vorhanden, die eine Unterscheidung der beiden Pulver gestatten. Als solche lassen sich für Herba Thymi anführen: Zurücktreten der grossen Borstenhaare zu Gunsten recht kleiner gerader, gekrümmter und eigenartig knieförmig gebogener Haarformen, die in so grossen Mengen vorkommen, dass sie überall im Gesichtsfeld hervortreten.

Diagnostisch von geringer Bedeutung ist die Neigung zur Herstellung breiterer Sklerenchymfasern und Gefässe.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1: Mittelfeines Pulver (Sieh V). Vergr. 1 : 200.

P: Parenchym. Aus Laubblatt und Stengel.

PP: Palissadenparenchym. Von Blattoberseite. Eine Zelllage stark. Festes Gefüge. Chlorophyllreich.

PP bei LB Im Blattquerschnitt (LBF Fragment eines solchen). Zellen schmal, gestreckt.

PPT u. PPT,: Trümmer derartigen Gewebes.

PP, Flächenansicht. Zellen kreisrund.

SP: Schwammparenchym. Loses Gefüge. Grosse Intercellularräume (i). Wenig Chlorophyllkörner enthaltend.

SP Im Blattquerschnitt. Zellen kreisrund, elliptisch oder sternförmig.

SP, Flächenansicht. Aehnliche Zellen. Combination mit Gefässen (gf) ziemlich häufig.

SPT: Trümmer derartigen Gewebes.

R: Rindenparenchym. Aus Stengeltheilen. Längsansicht. Quadratische oder rechteckige Zellen. Schon etwas derbwandig.

M: Markparenchym. Aus Stengel. Längsansicht. r Poren.

E: Epidermis. Von Laub- und Blüthenblättern, sowie Stengeltheilen.

Eo u. Eu Epidermis der Laubblattober- und Unterseite im Blattquerschnitt. Aussenwand verdickt, mit kleinen, spitzen Zähnen (o) versehen.

BE u. BE, Epidermis über Blattnerv im Quer- und Längsschnitt. Deckt Collenchym (Co u. Co,).

BEo u. BEu Laubblattepidermis der Ober- und Unterseite in Flächenansicht. Zellen wellig buchtig. Sp Spaltöffnungen in Flächenansicht. Anhängendes Palissaden- und Schwammparenchym (PP, u. SP,) durchscheinend oder überstehend. NE Nervenepidermis.

KrEo u. KrEu Epidermis der Ober- und Unterseite von Blüthenblättern (Kronblättern) Flächenansicht. Gebuchtete Zellen mit welliger Cuticularstreifung. An Blattoberseite (KrEo) mit Papillen versehen. Epidermis basaler Theile der Kronröhre gestreckt-rechteckig (KrEu,).

ET: Trümmer. Von Laub- und Blüthenblättern. ET in Flächenansicht.

BET in Quer- oder Längsschnittansicht.

SE u. SE, Stengelepidermis in Flächenansicht. Gestreckt-rechteckige oder mehr polygonale Zellen. Sp Spaltöffnungen. r Poren.

Sf: Sklerenchymfasern. Aus Stengel und Laubblattnerven. Schmale, mässig bis stark verdickte Fasern.

Sf Ganze Faser.

Sf, u.,, Bruchstücke (cylindrische Fasermittel- und zugespitzte Faserendstücke).

SfC Complexe von Faserbruchstücken, isolirt oder in Verbindung mit anderen Zellen (HC).

(Sf, Sf, u.,, SfC: Längsansicht.)

Sf,,, Fasercomplex eines Blattnerven im Querschnitt.

SfT: Fasertrümmer in Längsansicht.

FT. Fasertracheiden. Aus Stengeltheilen. Den Sklerenchymfasern ähnliche, aber mit behöften Poren versehene Zellen.

gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Aus Laub- und Blüthenblättern, sowie Stengeltheilen.

gfa—b Spiralgefässe, die schmälsten.

gfc Ringförmig verdickte. Schon breiter.

gf d u. e Unbehöft und behöft-porös verdickte Formen. Isolirt oder in Complexen (gfC u. HC).

(gfc, gf d u. e: In Längsansicht.)

gf, Gefässgruppe eines Blattnerven in Queransicht.

gfT: Trümmer. Spiralen oft ausgefallen.

WB. Weichbast. Aus Blattnerv. Längsansicht.

Co u. Co,: Collenchym. Ueber Blattnerv. In Längs- und Querschnittansicht.

H: Haare. Von Laub- und Blüthenblättern, sowie Stengeltheilen.

BH Laubblatthaare, gerade,

KH Kelchblatthaare, gerade,

KrH Kronblatthaar gekrümmt,

SH Stengelhaar, ebenfalls krumm.

(BH, KH, KrH, SH: In Längsansicht. Dickwandig, eigenartig gestrichelt. Bei E Insertionsstelle.)

HT: Trümmer derartiger Haare.

DH: Drüsenhaare. In Blatteinsenkungen.

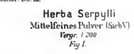
DH In Seitenansicht. Auf kurzem Stiel ein mehrzelliges Köpfchen (s), umgeben von aufgetriebener, das Sekret enthaltender Cuticula (c).

DH, In Flächenansicht. Kugelig. Als Blase (Cuticularblase c). Darin Köpfchendrüse (s). DE Rosettenförmig angeordnete Blattepidermiszellen.

Pl: Pollenkörner. Eiförmig oder kugelig.

Taf. VI.

Digitized by Google



Herba Serpylli

Mittelfeines Pulver (Sieb V)

Vergr. 1:200

Fig I.

Ludwig Koch gez.

Digitized by Google

Tabelle

zur

Bestimmung der vorstehend beschriebenen Kräuterpulver.

Haare fehlen.		Innengewebe der Laubblätter ohne deutliche Differenzirung. Hier sehr kleine Oxalatkrystalle (Individuen) in grösseren Mengen. Oberseite der Kronblätter (Flächenansicht) reichlich mit Papillen versehen. Kronblätter meist von rosarother Farbe. Die kleinen Pollenkörner kugelig, gelblich bis gelb.		Herba Centaurii.
		Innengewebe der Laubblätter differenzirt. (Ausgesprochenes Palissaden- und Schwammparenchym.) Kronblattepidermis meist ohne Papillen, farblos. Pollenkörner ei- oder bisknitförmig.		Herba Conii.
Haare vorhanden.	In Blatt eingesenkte Drüsenhaare vorhanden.	Drüsenhaare von oben gesehen elliptisch. Bandförmige (flache) Haare vorhanden. T-förmige Haare häufig. Kronblätter farblos oder gelblich bis gelblich-bräunlich, sowie gelbbraun.		Herba Absinthii.
		Drüsenhaare von oben kugelig. Band- und T-förmige Haare fehlen. Kronblattfragmente noch mit violettem Farbstoff.	Borstenhaare meist gross. Kleine Haare selten.	Herba Serpylli.
			Kleine Borstenhaare in grossen Mengen. Oft eigenartig knieförmig gebogen.	Herba Thymi.
	In Blatt eingesenkte Drüsenhaare fehlen.	Krystallzellen in Mittellage des Innengewebes der Laubblätter. Enthalten Individuen oder eigenartige Drusen. Palissadenparenchym des Blattes deutlich. Wollhaare fehlen. Pollenkörner gross, kugelig. Kronblätter zum Theil mit violettem Inhalt.		Herba Hyoscyami.
		Blattinnengewebe ohne deutliche Differenzirung und ohne Krystalle. Sehr schmale, äusserst lange Wollhaare in schon grösseren Mengen vorhanden. (Als Trümmer überall im Gesichtsfeld.) Pollenkörner klein, gebuckelt. Kronblätter gelblich oder gelb.		Herba Cardui benedicti.

II. Die Blätter.

Digitized by Google

I. Allgemeine Zusammenstellung der anatomischen Elemente und ihrer unterscheidenden Merkmale.

Bau und Function der Laubblätter haben wir bereits in dem einleitenden Kapitel über die Kräuter kennen gelernt. Es wären somit hier nur noch die unterscheidenden Merkmale zu besprechen.

A. Das Blattinnengewebe (Palissaden- und Schwammparenchym).

Centrischer Blattbau.

Besondere Beachtung verdient die Anordnung dieser Gewebe. Ausgesprochen centrischen Blattbau, — also das Palissadenparenchym auf beiden Blattseiten, das Schwammparenchym in der Blattmitte — finden wir nur bei Folia Sennae (LB Fig. I, Taf. XIII). Die Mehrzahl der hier zu beschreibenden Drogen dagegen besitzt Blätter, in denen das Palissadenparenchym an die Blattober-, das Schwammparenchym an die Unterseite gestellt ist (bifacialer Bau). In diesen Fällen können als unterscheidende Merkmale die mehr oder minder scharfe Differenzirung beider Parenchyme, das dichte oder mehr lose Gefüge ihrer Zellen, endlich deren Form und Grösse herangezogen werden.

Bifacialer Bau.

Eine sehr deutliche Sonderung zeigt sich beispielsweise bei Folia Stramonii (PP, u. SP, bei Bl Fig. I, Taf. XIV) und Nicotianae (PP u. SP bei Bl Taf. XI), eine sehr undeutliche dagegen — man kann hier fast von einem einheitlichen Innengewebe sprechen — bei Folia Trifolii fibrini (ChP bei Bl Taf. XV). Uebergänge beider Typen sind vorhanden. Sie sollen in dem speciellen Theile dieses Buches besprochen werden. Auf ihn sei auch bezüglich der Grössen- und Formverhältnisse der Zellen verwiesen.

Bau jugendlicher Blätter.

Der diagnostische Werth, besonders der letztgenannten Merkmale, wird nun bis zu gewissem Grade dadurch beeinträchtigt, dass sich in den Drogen vielfach auch junge Blätter vorfinden, deren Innengewebe zuweilen von demjenigen der ausgebildeten Blätter abweicht. So werden beispielsweise bei Folia Menthae piperitae und Stramonii Achselsprosse mit noch in der Knospenlage befindlichen Blättern häufig mitgesammelt. Palissaden- und Schwammparenchym sind hier erst in der Differenzirung begriffen. Sie stehen embryonalem Gewebe noch sehr nahe (Bl, Fig. I, Taf. X und XIV). Aber auch an den verschiedenen Blattstellen ausgebildeter Blätter zeigen sich nicht selten Abweichungen vom normalen Bau. Besonders Spitze und Basis der Blätter, dann aber auch der Blattrand kommen hier in Betracht. Bei der Prüfung des Pulvers wäre hierauf Rücksicht zu nehmen.

Digitized by Google

Lage und Grösse der Blattfragmente.

Die Differenzirung des Blattinnengewebes ist nur an Gewebefragmenten festzustellen, die sich in einer dem Blattquer- oder Längsschnitt entsprechenden *Lage* befinden und eine genügende *Grösse* besitzen. Erstere trifft man ziemlich häufig. Bezüglich der Grösse bestehen indessen nicht selten Schwierigkeiten. Diese machen sich natürlich bei groben und selbst mittelfeinen Pulvern am wenigsten bemerkbar. Für die feinen gilt dasselbe, wenn sie nicht zu intensiv vermahlen wurden. Andernfalls hat man oft lange zu suchen, bis man ein genügend grosses Blattfragment findet. Das Absieben des Pulvers und das Untersuchen des Siebrückstandes leisten hier gute Dienste.

In der bildlichen Darstellung des speciellen Theiles dieses Buches ist stets das einem Blattquerschnitt entsprechende Blattfragment berücksichtigt. In dieser Vollständigkeit wird man es nur äusserst selten in feinen Pulvern finden. Dem nur einigermassen geübten Beobachter dürfte es indessen nicht schwer fallen, kleinere, für die Differenzirung des Blattinnengewebes aber ausreichende Gewebebruchstücke nach diesem Bilde zu beurtheilen.

Zellinhalte. Chlorophyllkörner.

Von den Zellinhalten wären zunächst die *Chlorophyllkörner* zu nennen. Sie kommen besonders in dem Palissadenparenchym in Menge vor. Ihnen verdanken die Blattpulver die grüne Farbe. Eine Ausnahme macht hier nur der Tabak, dessen Blätter sich bekanntlich beim Trocknen bräunen.

Oxalatkrystalle.

Diagnostisch von grossem Werth ist ferner das Vorhandensein oder Fehlen von *Oxalatkrystallen*, deren *Form*, *Grösse* und *Quantität*.

Zu unterscheiden wäre, ob derartige Krystalle neben Chlorophyllkörnern, also in ausgesprochenen Palissaden- und Schwammparenchymzellen, auftreten oder ob sie so ziemlich ausschliesslicher, dann gewöhnlich auch durch die Menge auffallender Bestandtheil einzelner Zellen — diese können als Krystallzellen bezeichnet werden — sind.

Als *krystallfrei* erweisen sich die Pulver von Folia Digitalis und Trifolii fibrini. Nahezu krystallfrei sind diejenigen von Folia Menthae piperitae und Salviae.

Krystalldrusen.

Krystalldrusen in schon auffallenden Mengen finden wir bei Folia Althaeae (Kr Fig. I, Taf. VII).

Krystallsand.

Krystallsand — winzige, oft in enormen Quantitäten in besonderen Zellen niedergelegte Kryställchen — besitzen Folia Belladonnae, Nicotianae und Folia Stramonii (Kr bei Kz Fig. I, Taf. VIII und XI).

Letztere Droge führt ausserdem noch zahlreiche Oxalatdrusen in einer zwischen Palissaden- und Schwammparenchym befindlichen Krystallzellschicht (Kz, bei Bl Fig. I, Taf. XIV) und schöne *Krystallindividuen* in dem Parenchym der Blattnerven und des Blattstiels (K bei RP Fig. I, Taf. XIV).

Krystallindividuen.

Für Folia Sennae endlich sind die Krystallindividuen der *Krystallkammerfasern* (Kf, „ „, Fig. I, Taf. XIII) charakteristisch.

Polarisationsapparat

Der Nachweis der Krystalle gelingt am leichtesten bei Anwendung des Polarisationsapparates. Derselbe ist bei der Feststellung der Quantität, besonders des *Krystallsandes* und der *Krystalltrümmer* kaum zu entbehren, die von anderen Pulverbestandtheilen meist verdeckt werden.

B. Die Epidermis.

Hier handelt es sich um die das Mesophyll (Palissaden- und Schwammparenchym) deckenden, den weitaus grössten Theil der Blattfläche ausmachenden Epidermiszellen. Dieselben kommen in Längs- und Querschnittansicht, weitaus häufiger aber in Flächenlage — also von oben gesehen — im Pulver vor.

Längs- und Querschnittansicht.

An ersteren ist der Grad der Verdickung der Aussenwand, die fast immer derber angelegt wird als die Innenwände, von Bedeutung, in Einzelfällen aber auch die chemische Beschaffenheit. In dieser Hinsicht seien die zur Epidermis gehörenden Schleimzellen von Folia Althaeae und Sennae genannt. Deren Wände quellen bei Wasserzusatz zu Schleimkugeln (Sch Fig. I, Taf. VII) auf. Der diagnostisch wichtige Nachweis dieser Kugeln gelingt am leichtesten bei Anwendung einer concentrirten wässrigen Bismarckbraunlösung.

Schleimzellen.

Flächenansicht.

Was die Flächenansicht der Epidermis betrifft, so geben sich bei ihr die Zellen in Tafelform. Es ist dann zu beachten, ob die Zellwände geradlinig (Eo Fig. I, Taf. VII und IX) oder wellig-buchtig (Eu Fig. I, Taf. VII und IX) verlaufen. Im letzteren Fall wäre auch der Grad der Biegung zu berücksichtigen.

Cuticularfalten, Wachsabscheidungen.

Zuweilen treten durch Cuticularfalten, eventuell durch Wachsablagerungen hervorgerufene Zeichnungen der Aussenwand auf. Sie sind wellig beispielsweise bei Folia Belladonnae (Eu Fig. I, Taf. VIII), körnig dagegen bei Folia Sennae (Eu Fig. I, Taf. XIII).

Poröse Wandstructuren.

Auch auf die Innen-(Seiten-)Wände in Profilansicht sei geachtet. Sie können zart, ebenso aber auch schon etwas derb sein. In letzterem Fall (Folia Salviae und Trifolii fibrini) zeigt sich häufig eine eigenartige, durch Poren bedingte knotige bis perlschnurförmige Wandverdickung (Eo, „ „, Fig. I, Taf. XII und XV). Näheres hierüber, wie über die zur Beobachtung derartiger Wandstructuren erforderliche Präparation wird der analytische Theil bringen.

Hier sei nur noch erwähnt, dass grösseren Epidermisfragmenten meist noch Palissaden- und Schwammparenchym anhaftet. Diese Gewebe scheinen durch die tafelförmigen Epidermiszellen durch oder sie stehen über (PP bei Eo Taf. VIII, SP bei Eu Taf. XIV). Es lassen sich das mehr oder minder feste Zellgefüge, die dementsprechend grossen Intercellularräume und – dies betrifft besonders das Palissadenparenchym — die Zellbreite leicht feststellen.

C. Die Blattnerven und Blattstiele.

Erstere gehören streng genommen noch zu dem Blattinnengewebe. Da sie aber den Blattstielen anatomisch weitaus näher stehen als dem Mesophyll, so erfolgt ihre Besprechung am zweckmässigsten an dieser Stelle.

1. Die Epidermis.

Für die Beurtheilung des Verdickungsgrades der Aussenwand ist auch hier die Längs- und Querschnittansicht von Wichtigkeit. Dies trifft zum Beispiel für Folia Sennae zu, wo die Verdickung eine ganz auffallend starke genannt werden muss (E bei BNP und BSP Fig. I, Taf. XIII).

Digitized by Google

Flächenansicht.

Diagnostisch noch bedeutsamer ist die Flächenansicht. In dieser sind in der Regel die Epidermiszellen dem Längslauf der Nerven entsprechend gestreckt. Der Grad der Streckung kann ein sehr verschiedener sein, er ist meist von der Stärke der Nerven und der Dicke und Länge der Blattstiele abhängig, die ihrerseits wieder zu der Blattgrösse in Beziehung stehen. Es kann sich somit hier um für die Einzeldroge charakteristische Unterschiede handeln.

Längsstreckung der Zellen.

Form und Grösse.

Aehnliches gilt von der Zellgrösse und Form. Typisch für die letztere ist die scharf rechteckige (BSE Fig. I, Taf. XIII und NE Fig. I, Taf. XIV) und die mehr polygonale (NE, Fig. I, Taf. XI). Uebergänge von der einen zur anderen Form fehlen nicht gänzlich.

Zuweilen sind die Epidermiszellen sehr schmal (NE Fig. I, Taf. X). Das schliesst aber nicht aus, dass selbst bei einer und derselben Droge auch relativ breite Zellen (BsE Fig. I, Taf. X) vorkommen.

Wandstructur.

Die Innen-(Seiten-)Wände sind bei schwachen Nerven meist dünn (NE Fig. I, Taf. VIII). Bei starken überwiegen im Allgemeinen die schon derben Wände, meist derber als diejenigen der Epidermis des Mesophylls. Dementsprechend treten auch die dort erwähnten knotigen oder perlschnurförmigen Wandstructuren deutlicher hervor (NE, Fig. I, Taf. XI, NE, u. ,, Fig. I, Taf. XII).

Auch die Cuticularzeichnung der Aussenwand ist meist schärfer (Chloralhydratpräparat). Nur selten handelt es sich um eine wellige Streifung. Es überwiegt hier die geradlinige, in der Richtung der Längsaxe der Zelle verlaufende (BsE u. BsE, Fig. I, Taf. XIII, NE, Fig. I, Taf. XI).

2. Die Gefässelemente.

Zu unterscheiden wären die den zarten Nerven und Nervenendigungen angehörenden Formen und diejenigen stärkerer Nerven und der Blattstiele.

Schmale Formen.

Erstere sind sehr schmal. Die Verdickung ist eine ringförmige oder spiralige, selten eine fein poröse (gf Fig. I, Taf. X).

Breite Formen.

Weitaus wichtiger als derartige, bei den verschiedenen Drogen ziemlich gleichen Formen sind die Gefässelemente stärkerer Nerven und der Blattstiele. Bei ähnlicher Verdickung — die poröse kommt aber viel häufiger, zuweilen sogar unter Andeutung von Höfen vor — fallen hier die bedeutendere Gefässbreite und die stärkeren Verdickungsleisten auf. Beide stehen gewöhnlich im Verhältniss zur Blattgrösse. Da nun diese bei den Einzeldrogen eine verschiedene ist, so liegen hierin schon beachtenswerthe diagnostische Merkmale. Um ein Beispiel herauszugreifen, seien hier die bis zu 70 μ breiten Gefässe der grossen Tabakblätter (a—d bei gf,, Fig. I, Taf. XI) den nur bis 25 μ breiten einer kleinblättrigen Droge, wie Folia Menthae piperitae (a—c bei gf, Fig. I, Taf. X). gegenübergestellt.

Bezüglich der Einzelheiten verweise ich auf den speciellen Theil dieses Buches.

3. Die Sklerenchymfasern.

Faserfreie Pulver.

Die meisten der uns beschäftigenden Blätter sind so gut wie faserfrei. Nur bei zwei Drogen — Folia Salviae und Sennae — zeigen die Gefässbündel der Blatt-

Digitized by Google

stiele und der stärkeren Blattnerven Faserbelege. Ein nur schwacher derartiger Beleg ist bei ersterer Droge vorhanden. Im Pulver sind somit Fasern — meist Bruchstücke — selten (Bf u. Bf, Fig. I, Taf. XII). Häufig treten sie dagegen bei Folia Sennae auf (Sf Sf, Fig. I, Taf. XIII). Ihr an sich schon hoher diagnostischer Werth erfährt hier noch dadurch eine Verstärkung, dass sich an den Faserbruchstücken häufig die Reste der so charakteristischen Krystallkammerfasern (Kf„ bei Sf,, Fig. I, Taf. XIII) vorfinden.

Faserhaltige. Quantität der Fasern. Krystallkammerfasern.

4. Das Collenchym.

Es ist ebenfalls der Begleiter stärkerer Gefässbündel der Blätter sowohl wie der Blattstiele, hier aber viel häufiger anzutreffen als die Sklerenchymfasern. Collenchymfrei oder nahezu collenchymfrei sind folgende Drogen: Folia Digitalis, Menthae piperitae, Sennae und Trifolii fibrini. Geringe Mengen von Collenchym dagegen finden sich bei Folia Althaeae, Belladonnae, Nicotianae, Salviae und Stramonii. In den Pulvern dieser Drogen sind Fragmente der in Bezug auf die Verdickung typischen Querschnittansicht (Co, Fig. I, Taf. XI) nicht häufig. Diejenigen der Längsansicht überwiegen. Hier fallen die Collenchymzellen — meist Bruchstücke solcher, isolirt und in Complexen — durch Zelllänge und sehr starke Verdickung der Längswände auf (Co Fig. I, Taf. VIII, XI, XII und XIV). Von Sklerenchymfaserstücken sind sie durch die eigenartige Lichtbrechung und eventuell auch durch die dünnen, vielfach horizontalen Querwände, sowie die Seltenheit und abweichende Form der Poren zu unterscheiden.

Collenchymfreie Pulver. Collenchymhaltige Pulver.

5. Das Parenchym.

Es ist gewöhnlich nur in stärkeren Blattnerven und in dem Blattstiel vorhanden. Diagnostisch zu verwerthende Merkmale sind neben Form, Grösse und Inhalt vor allem die Wanddicke und die in den Poren gegebene Membranstructur. Relativ dicke, reich mit Poren versehene Wände besizt beispielsweise das Rindenparenchym von Folia Sennae (BSP, u. BNP, Fig. I, Taf. XIII). Dünnwandigkeit dagegen zeichnet die Parenchymzellen von Folia Trifolii fibrini ($BsP_{,\,u.\,,,}$ Fig. I, Taf. XIV) aus. Bezüglich der Einzelheiten sei auf später verwiesen.

Vorkommen.

D. Die Haare.

Sie entstehen aus Epidermiszellen der Mesophylldecke sowohl, wie der Blattnerven und der Blattstiele und geben diagnostische Kennzeichen ersten Ranges ab.

Als ganz eigenartige Haarformen wären zunächst die Büschelhaare von Folia Althaeae zu nennen. Derartige in Menge vorhandene, stark bis sehr stark verdickte, mit glatter Oberfläche versehene Haare zeigen von der Seite gesehen (Längsansicht) Büschelform ($H_{2\,u.\,3}$ Fig. I, Taf. VII). Im Aufblick (Flächenansicht) dagegen sind die Haare sternförmig (H H, Fig. I, Taf. VII). Basal — an der Einfügungsstelle in die Epidermis — bemerkt man scharf hervortretende Poren.

Büschelhaare.

Gestaltlich sehr charakteristische Borstenhaare finden wir bei Folia Sennae. Sie sind ebenfalls stark bis sehr stark verdickt und an der Oberfläche grob

Borstenhaare

Digitized by Google

warzig. Zu erwähnen wären noch die Kleinheit, Einzelligkeit, sowie die vielfach festzustellenden Biegungen derartiger Haare (H HS Fig. I, Taf. XIII).

Dickwandige, mit deutlicher Längsstreifung versehene Borstenhaare sind auch bei Folia Menthae piperitae vorhanden. Sie bestehen aber hier nicht aus einer, sondern aus zwei bis acht Zellen und zeigen dementsprechend auch eine bedeutendere Grösse. Zudem kommen neben Borstenhaaren ganz eigenartige

Scheibendrüsen.

Drüsenhaare (Scheibendrüsen, Drüsenschuppen) vor. Von oben gesehen (Flächenansicht) gleichen sie Kugeln (Cuticularblase mit dem Sekret), in denen man bei tieferer Einstellung des Mikroskops die eine Scheibe bildenden Sekretzellen (v bei DS,,, Fig. I, Taf. X) wahrnehmen kann. Dass diese auf einer kleinen, in das Blatt eingesenkten Stielzelle sitzen, ergiebt die allerdings seltener zu beobachtende Seiten-(Profil-)Ansicht (DS DS, Fig. I, Taf. X).

Aehnliche Scheibendrüsen finden wir auch bei Folia Salviae. Diese Droge unterscheidet sich aber von der zuvor besprochenen durch das Vorkommen zahl-

Wollhaare.

reicher, sofort auffallender Wollhaare. Dieselben sind bei stark welligem Verlaufe schmal, meist sehr lang, von mittelstarker Verdickung und glatter Oberfläche ($H_{1 u. 2}$ bei Bl Fig. I, Taf. XII). In den tiefen, für die Droge charakteristischen Blattgruben (T bei Bl Fig. I, Taf. XII) bilden die Haare einen dichten Filz.

Gliederhaare.

Ziemlich grosse, vielzellige, schon etwas derbwandige Gliederhaare lassen sich leicht im Pulver von Folia Stramonii nachweisen. Meist sehr deutliche Cuticularwarzen zeichnen die Haaroberfläche aus (H S Fig. I, Taf. XIV). Zu diesen Gliederhaaren kommen — allerdings seltener — noch kleine, aber mit vielzelligem, meist birnförmigem Kopf versehene Drüsenhaare hinzu. Ihr schmaler Stiel ist gewöhnlich stark gebogen ($DH_{2 u. 3}$ bei Bl Fig. I, Taf. XIV).

Aehnliche, aber mehr stumpf-spitze, zuweilen ausgesprochen dünnwandige Gliederhaare sind qualitativ wie quantitativ für Folia Digitalis charakteristisch. Eine Körnung oder Streifung der Haaroberfläche lässt sich fast immer feststellen ($H H_{1 u. 2}$ Fig. I, Taf. IX). Sie ist zärter als die Membranzeichnung bei Folia Stramonii.

Die ebenfalls anzutreffenden Drüsenhaare (DH DH, bei Bl Fig. I, Taf. IX) unterscheiden sich von denen der letztgenannten Droge durch kleinere (ein- bis zweizellige) Drüsenkugeln und das Fehlen der erwähnten Biegungen.

Die bei Folia Belladonnae und Nicotianae am zahlreichsten vertretenen

Glieder-Drüsenhaare.

Glieder-Drüsenhaare sind grosse, dünnwandige, an der Oberfläche fast immer glatte Formen, deren Stiel einem Gliederhaar entspricht, an dessen Spitze sich aber eine kugelige bis eiförmige Drüse befindet. Diese ist bei Folia Belladonnae meist ein- bis zweizellig und klein (K bei H_1 Fig. I, Taf. VIII) bei Folia Nicotianae dagegen bis zu zwanzigzellig und dementsprechend gross (D,, bei H_2 Fig. I, Taf. XI).

Bei beiden Drogen finden sich — allerdings in Minderzahl — noch kurz-

Haarfreie Drogen

stielige Drüsenhaare (DH DH, „ „, Fig. I, Taf. VIII u. XI). Als haarfreie Droge endlich wäre Folia Trifolii fibrini zu nennen.

Gewebstrümmer Präparation.

Die Gewebetrümmer und die Präparation geben zu besonderen Bemerkungen keinen Anlass. Dagegen wäre die oft recht starke Verunreinigung gerade der Blatt-

Digitized by Google

Verunreinigung durch Gesteinstrümmer.

drogen durch aus der Erde stammende Gesteinstrümmer zu erwähnen. Niedere Pflanzen, deren Blätter mit dem Boden leicht in Berührung kommen (Regen, Wind), ebenso aber auch schon höhere, mit schwachen, biegsamen Stengeltheilen werden derartigen Verunreinigungen am meisten ausgesetzt sein. Die einmal auf die Blattfläche gelangten Gesteinspartikelchen haften hier um so fester, je dichter die Behaarung ist. Ausdauernde, stark behaarte Blätter, zumal solche mit Blattgruben (Folia Salviae) stehen in Bezug auf den Grad der Verunreinigung obenan.

Aschenbestimmungen.

Hieraus ergiebt sich bereits, dass die Beurtheilung der Reinheit eines Pulvers auf Grund von Aschenbestimmungen eine recht unsichere sein kann. Schon die Feststellung von Normalzahlen ist nicht leicht. Genau werden sie nur dann sein, wenn man dazu die Blätter von Pflanzen verwendet, die unter besonderen Vorsichtsmassregeln (Abschluss der Erde) cultivirt wurden. Noch schwieriger ist die Verwerthung derartiger Normalzahlen in der Praxis. Recht unbedeutende Verunreinigungen, die sich auch bei sorgfältigem Sammeln und Behandeln der Droge gar nicht vermeiden lassen und die so unbedeutend sind, dass sie die wirksamen Bestandtheile eines Pulvers kaum beeinträchtigen, können die an sich ja relativ geringen Normalaschenmengen leicht um 50 und mehr Procent heraufsetzen. Die mikroskopische Analyse giebt in diesen Fällen sicherere Auskunft als eine derartig chemische.

Dass verhältnissmässig stark verunreinigte Pulver zu beanstanden sind, bedarf kaum noch der Erwähnung. Dieselben brauchen übrigens gar nicht von nachlässig gesammelten oder behandelten Drogen herzurühren. Auch diejenigen mit geringen Erdheimengungen liefern unter Umständen unzulässige Pulver. Dies ist der Fall, wenn bei fabrikmässiger Darstellung das Mischen der durchgesiebten Masse unterlassen oder ungenügend ausgeführt wurde. So ziemlich sämmtliche Gesteinstrümmer eines grösseren Pulverquantums können sich in Folge ihrer bedeutenden Schwere in einer bestimmten Pulverschicht ansammeln, die in den Handel gebracht das zu beanstandende Pulver abgiebt. Auf diese und ähnliche Verhältnisse wurde bereits an anderer Stelle hingewiesen*).

*) Bd. II, pag. 93 u. 141.

Digitized by Google

II. Analytische Schlüssel.

Folia Althaeae.

Eibischblätter, Altheeblätter.

Taf. VII.

Grobes Pulver (Sieb IV).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Zellwandfetzen, Krystalltrümmer etc.). In bedeutenden Mengen.

1. *Plasmapartikeln.* Ziemlich zahlreich. Treten bei Färbung mit wässriger Lösung von Bismarckbraun deutlich hervor. Körnchen oder körnig-klumpige Massen.
   Farbe: Meist farblos.
2. ***Chlorophyllkörner.*** Häufig. Gewöhnlich als Einzelkörner.
   Farbe: Grünlich bis **grün.**
3. *Parenchymtrümmer.* Meist in grossen Mengen.
   a) Kleinste Zellwandfetzen. Trümmer faser- oder plattenförmig (Profil- und Flächenansicht).
   b) Grössere Zellbruchstücke.
   Von Palissadenparenchym, wenn Zellreste auf schmale, lange Zellen zurückzuführen sind (PPT Fig. I).
   Von Schwammparenchym, wenn es sich um mehr rundliche Formen handelt (SPT Fig. I).
   Inhalt: Grössere Trümmer enthalten **Chlorophyllkörner.**
   Farbe: Farblos oder grünlich bis **grün.**
4. ***Haartrümmer.*** Kleinste Bruchstücke der Büschelhaare. Besonders zahlreich in scharf vermahlenen Pulvern Längsansicht.
   Zugespitzte Haarendstücke (HT Fig. I) oder mehr cylindrische Mittelstücke (HT, Fig. I).
   Zellwand: Meist relativ stark bis sehr stark verdickt. Letzteres besonders an den Haarenden.
   Farbe: Farblos.
5. ***Epidermistrümmer.*** Von Blättern. Häufig. Flächenansicht überwiegt. Einzelzellen oder Complexe solcher. Mit mehr oder minder stark eingerissenen Wänden.
   Polygonale Zellumrisse sprechen für Epidermis der Blattoberseite (EoT Fig. I).
   Wellig-buchtige Umrisse deuten auf Epidermis der Unterseite (EuT Fig. 1).

Digitized by Google

Farbe: Meist farblos. (Wenn Zellen des Blattinnengewebes anhaften: Grünlich bis grün).

NB. Vereinzelte Epidermiszellen besitzen verschleimte Zellwand. Der Nachweis derartiger Zellen gelingt bei Anwendung wässriger Lösung von Bismarckbraun leicht. Um die Schleimzellen entstehen dann oft schon recht grosse, mindestens an den Rändern gefärbte Schleimkugeln (Sch bei EB Fig. I).

6. *Krystalltrümmer.* Besonders in stark vermahlenen Pulvern häufig. Am leichtesten nachzuweisen mit Polarisationsapparat. Grössere oder kleinere Bruchstücke der Oxalatdrusen.

Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zellcomplexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Büschelhaare.*** Von Blättern und Blattstielen. Hauptmasse des Pulvers. Qualitativ wie quantitativ für dieses charakteristisch. Unverletzt oder in Bruchstücken. Längs- oder Flächenansicht.

Zellwand: Meist relativ stark bis sehr stark verdickt (dünnwandige Haare nur ausnahmsweise vorhanden). Stärkste Verdickung an Haarenden (Lumen hier nur ein schwer sichtbarer Längsspalt).

Die sehr stark verdickten Formen oft mit deutlicher Schichtung der Wand ($HS_{,,}$ Fig. I).

a) Unverletzte Haare, die selteneren.

α) Flächenansicht: **Sternförmig.** Drei bis acht zugespitzte Arme (i bei H u. H_1 Fig. I) strahlen von einem centralen, ihnen gemeinsamen Theil (H II_1 Fig. I) aus. Nur an letzterem Poren vorhanden.

β) Längs-(Profil-)ansicht: Hier die **Büschel**form hervortretend. Der basale, den Gliedern eines Büschels gemeinsame Theil (w bei $H_{2\ u.\ 3}$ Fig. I) ist in Blattepidermis eingesenkt. Einzige Stelle, an der die Haare **Poren** besitzen. Diese in Flächenansicht spaltenförmige, selten kreisrunde Tüpfel, in Längsansicht cylindrische Kanälchen.

Von den Basaltheilen aus erheben sich die sehr verschieden langen, oft recht grossen Haarglieder (i, $i_{,,}$ bei $H_{2\ u.\ 3}$ Fig. I).

Vorkommen: Büschelhaare entweder noch mit Blattfragmenten in Verbindung ($H_{2\ u.\ 3}$ Fig. I) oder isolirt ($H_{3,}$ Fig. I).

b) Verletzte Haare. Die häufigeren. Bruchstücke meist leicht auf die oben beschriebenen Formen zurückzuführen. Gewöhnlich Längsansicht.

α) Basale Bruchstücke. Noch mit Blattresten (H_4 u. Hb, Fig. I) oder ohne solche ($Hb_{,,}$ Fig. I).

β) Bruchstücke von Mittel- und Endpartieen. Erstere mehr cylindrisch ($HS_{,\ u.\ ,,}$ Fig. I), letztere zugespitzt (HS Fig. I). Länge der Stücke oft recht bedeutend.

Haarbreite: 6, **12–24**, 35 μ.

Inhalt: Meist Luft.

Farbe: Farblos.

NB. In verdünnter Kalilauge: Gelbfärbung unter oft recht starker Quellung der Zellwand (Lumen fast verschwindend).

Digitized by Google

2. ***Parenchym der Blätter*** (Blattinnengewebe). Noch recht häufig. Durch **grüne** Färbung auffallend. Combinationen mit Blattepidermis überwiegen. Lage verschieden.
   a) Palissadenparenchym. An oberseitiger Blatthälfte deutlich ausgebildet. Eine Zelllage stark.
      α) Im Blattquerschnitt (Längsansicht), die seltenere: Schmale, lange, senkrecht auf Blattepidermis stehende Zellen. Dichtes Gefüge (PP, bei Bl u. BlB Fig. I).
      Querdurchmesser: 10, **15**-**20**, 25 μ.
      NB. Bei manchen Blättern (PP,, bei Bl, Fig. I) auch an Blattunterseite ein allerdings weniger ausgesprochenes Palissadenparenchym (centrischer Bau).
      β) In Flächenansicht, die häufigere: Kreisrunde Zellen. An den Combinationscomplexen mit Blattepidermis überstehend oder durchscheinend (PP bei Eo Fig. I).
   b) Schwammparenchym. An unterseitiger Blatthälfte. [Bei centrischem Blattbau in Blattmitte (SP,, bei Bl, Fig. I)]. Kreisrunde, gestreckte, elliptische, sowie sternförmige Zellen von losem Gefüge (SP, u. ,, bei Bl u. Bl, Fig. I).
   Vielfach auch mit Gefässelementen combinirt (gf, bei Sp Fig. I).
   Inhalt: Reichlich **Chlorophyll**körner. (Im Schwammparenchym in etwas geringeren Mengen.)
   Drusen von Calciumoxalat. Ziemlich zahlreich. Vielfach unter den Büschelhaaren (bei w Fig. I), aber auch in anderen Zellen des Blattes (Bl u. Bl, Fig. I).
   Farbe: Grünlich bis **grün.**
3. ***Epidermis der Blätter.*** Häufig. Flächenansicht überwiegend.
   a) Im Blattquerschnitt, selten: Dünnwandige, an Aussenseite aber etwas stärker verdickte, quadratische bis rechteckige Zellen. An Blattober- und Unterseite ziemlich gleich gestaltet (Eo, u. Eu, bei Bl Bl, u. BlB Fig. I).
   b) In Flächenansicht, die häufige.
      α) Blattoberseite: Dünnwandige, meist geradlinig-polygonale Zellen (Eo Fig. I). Kleine ähnliche, aber stark verdickte, mit cylindrischen Porenkanälchen versehene Zellformen — die basalen in die Epidermis eingefügten Haartheile — fallen auf (Hb bei Eo Fig. I). Charakteristisch! [Bei Combinationen mit Palissadenparenchym, dieses überstehend oder durchscheinend (PP bei Eo Fig. I).]
      β) Blattunterseite: Zellen schwach wellig-buchtig (Eu Fig. I). Basale Haartheile (HB) auch hier vorhanden.
   NB. Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten reichlich (Sp bei Eo u. Eu Fig. I). In Ausnahmefällen auch Blattoberseite mit schwach welligen Epidermiszellen.
   Auf Cuticularfältelung beruhende Membranzeichnung fehlt meistens (nur schwache Andeutungen einer solchen zuweilen an Chloralhydratpräparat festzustellen).
   Farbe: Farblos.

Digitized by Google

4. *Schleimzellen.* Noch ziemlich häufig. Gehören zu den Epidermiszellen des Mesophylls und den parenchymatischen Zellen der stärkeren Blattnerven, sowie der Blattstiele. Schleim als umgebildete Zellwand.
Nachweis derartiger Zellen am leichtesten bei Anwendung einer concentrirten wässrigen Lösung von Bismarckbraun. Es entstehen dann grössere oder kleinere **Schleimkugeln,** die mindestens an den Rändern deutlich gefärbt sind (Sch Fig. I).

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden). Aus Blatt und Blattstiel. Längslage.
   a) Blattgefässe. Die weitaus häufigsten.
      α) Der schwachen Blattnerven: Sehr schmale, ringförmig oder spiralig verdickte Formen. Meist combinirt mit Schwammparenchym (gf, bei SP Fig. I).
      Breite: 4, **6–12**, 15 μ.
      β) Der stärkeren Blattnerven: Aehnlich verdickte, breitere Gefässe (gf,, Fig. I). Ferner auch treppenförmige (c bei gf Fig. I) und fein poröse mit recht kleinen, quer gestellten Porenspalten (d u. e bei gf Fig. I). Aehnlich sind die
   b) Blattstielgefässe. Hier allerdings Neigung zur Anlage noch breiterer Formen.
   Gefässbreite: 10, **25–35**, 40 und selbst 60 μ.
   NB. Gefässe der hie und da in der Droge vorkommenden Stengeltheile: 15, **35–70**, 100 μ breit.
   Farbe: Farblos.
2. *Parenchym stärkerer Nerven und der Blattstiele.* Nicht allzuselten. Fast nur in Complexen der Längslage, und zwar solchen in Combination mit schmäleren oder breiteren Gefässelementen.
   a) Stärkere Blattnerven und jugendliche Blattstiele: Hier meist Rindenparenchym aus kleinen, ziemlich regelmäßig-polygonalen Zellen (R bei Bs Fig. I) vorhanden.
   b) Etwas ältere Blattstiele: Rinde ähnlich, aber grosszelliger (R bei Bs_1 Fig. I).
   c) Ausgebildete Blattstiele: Rinde als localassimilatorisches Gewebe entwickelt (R bei Bs_2 Fig. I).
   Zellen des Markes (M bei Bs_2 Fig. I) schon etwas derbwandig. Mit Poren versehen. Diese in
   Längsansicht: Cylindrische Kanälchen, in
   Flächenansicht: Zahlreiche kleine Spaltentüpfel ziemlich gleichmässiger Vertheilung (r bei Bs_2 Fig. I).
   Inhalt: Fehlend, oder etwas Protoplasma, eventuell auch Chlorophyllkörner und Calciumoxalatdrusen vorhanden.
   Farbe: Farblos oder grünlich bis grün.
3. *Epidermis der Blattstiele und der stärkeren Blattnerven.* Meist in Flächenansicht. Selten.
   Complexe in Längsreihen angeordneter polygonaler, glatter, ziemlich schmaler Zellen (E, bei Bs_4 Fig. I). Mit Spaltöffnungen (Sp) und den basalen Theilen der Büschelhaare (Hb).

Digitized by Google

NB. Epidermiszellen in Quer- und Längsschnittansicht [in Verbindung mit Rindengewebe (E bei Bs $Bs_{1 u. 2}$ Fig. I)]: Zellen ähnlich denjenigen der Blattepidermis.
Farbe: Farblos.

4. *Collenchym.* Aus äusseren Lagen stärkerer Blattnerven, sowie der Blattstiele. Selten.
   a) Längsansicht, die häufigere: Axial sehr stark gestreckte, schmale und dickwandige Zellen mit horizontalen oder geneigten, meist dünnen Querwänden (C bei Bs_3 Fig. I). Vielfach combinirt mit Rindenparenchym und Epidermis.
   b) Querschnittansicht. Nur ausnahmsweise aufzufinden: Starke einseitige Verdickung über den Zellkanten (C, Fig. I).
   Durch eigenartige Lichtbrechung der Zellwand auffallend.
   Inhalt: Fehlend.
   Farbe: Farblos.

5. ***Einzellige Borstenhaare.*** Von Blatt- und Stengeltheilen. Sehr selten. Längsansicht.
   Form: Ziemlich starkwandiges, einzelliges, meist nicht sehr langes Haar (H_5 Fig. I).
   Farbe: Farblos.

6. *Drüsenhaare.* Ueberwiegend von Blättern. Selten. Längsansicht. Meist in Einsenkungen der Blattepidermis befindliche, kugelige, birn- oder keulenförmige Haare. Mehrzellig. Gewöhnlich Etagentheilung zeigend (DH Fig. I).
   Inhalt: Etwas Sekret.
   Farbe: Gelblich-bräunliche Tönungen.

7. ***Pollenkörner.*** Vereinzelt wohl in jedem Pulver, wenn die Droge zur Blüthezeit gesammelt wurde.
   Form: **Große** kugelige Körner, die, von oben gesehen, dicht mit Stacheln besetzt sind (Pl Fig. I). Auch eine zierliche Membranzeichnung (Punktirung) ist vorhanden.
   Durchmesser: 50, **70—80**, 100 μ.
   Körner im optischen Durchschnitt zeigen dichten plasmatischen Inhalt, eine relativ dicke Zellwand und deren reichliche Durchsetzung mit ziemlich breiten cylindrischen Kanälen (Pl_1 Fig. I).
   Halbmondförmige Pollenkörner (Pl_2 Fig I) kommen ganz vereinzelt vor.
   Farbe: Farblos oder schmutzig grau-braune Farbenanflüge. In Kalilauge gelblich-braun bis rothbraun.

8. *Antherenwand.* Selten. Vorkommen abhängig von Sammelzeit der Droge. Stets Flächenansicht.
   Zellform: Polygonale Zellen von eigenartiger Verdickung (AE Fig. I).
   Farbe: Farblos oder schmutzig gelblich-bräunlicher Farbenanflug

9. *Kelchhaare.* Sehr selten. Vorkommen wie bei 7 u. 8. Längsansicht. Lange, ziemlich stark verdickte, **wellig** gebogene Haare (KH Fig. I). Meist in Bruchstücken.

Digitized by Google

Inhalt: Luft.
Farbe: Farblos.

II. Zellinhalte, frei. (Durch Vermahlen isolirt.)

1. *Oxalatdrusen* (Kr Fig. I). Aus Blättern und Blattstielen. Noch ziemlich zahlreich, wenn Pulver nicht zu intensiv vermahlen wurde. Andernfalls überwiegen Trümmer.
   Durchmesser: 8, **12–16**, 25 μ.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Gelblich-grün.
Farbe der histologischen Elemente:

1. ***Blattparenchym*** (Blattinnengewebe) und ***Chlorophyllkörner:*** Grünlich bis **grün.**
2. *Pollenkörner:* Farblos oder schmutzig grau-braune Farbenanflüge. In Kalilauge gelblich-braun bis rothbraun.
2. *Drüsenhaare:* Gelblich-bräunliche Tönungen.
   Die quantitativ überwiegenden übrigen Elemente farblos.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. ***Büschelhaare*** $A_{I_6 \text{ u. } II_1}$. Hauptmasse des Pulvers.
   Meist stark bis sehr stark verdickte, aus drei bis acht Gliedern bestehende Haare, die in
   Flächenansicht **stern**förmig sind (H H_1 Fig. I), in
   Längsansicht aus Haar**büscheln** bestehen ($H_{2 \text{ u. } 3}$ Fig. I), deren basale Theile Poren (Spaltentüpfel) besitzen (bei w).
   Vorkommen: Als ganze Haare (H_{1-3} Fig. I), in Bruchstücken, an denen sich mehr cylindrische Mittel- und zugespitzte Endstücke unterscheiden lassen (HS $HS_{\text{u.},,}$ Fig. I), sowie als Trümmer (HT u. $HT_{,}$ Fig. I).
   Fragmente basaler Theile fallen durch die Poren auf ($Hb_{,\text{ u.},,}$ Fig. I).
2. *Parenchym der Blätter* (Blattinnengewebe) $A_{I_5 \text{ u. } II_2}$. Durch **grüne** Färbung gekennzeichnet. Meist combinirt mit Epidermis. In Complexen und Trümmern häufig.
   a) Palissadenparenchym. In Querschnittansicht als dicht gefügte schmale (PP, bei Bl Fig. I), in Flächenansicht als kreisrunde Zellen. Letztere in Combinationscomplexen mit Epidermis durchscheinend oder überstehend (PP bei Eo Fig. I).
   b) Schwammparenchym. Lose gefügte kreisrunde, gestreckt-elliptische oder sternförmige Zellen. Meist in Verbindung mit Gefässen (SP $SP_{,\text{ u.},,}$ Fig. I).
   Trümmer weisen auf die beschriebene Zellform hin (SPT u. PPT Fig. I).
   Oxalatdrusen in ziemlicher Menge im Blatt.
3. ***Epidermis der Blätter*** $A_{I_5 \text{ u. } II_2}$. Häufig. Meist in Flächenansicht. Dann dünnwandige, glatte Zellen, die an
   Blattoberseite (Eo Fig. I) gewöhnlich polygonal, an
   Blattunterseite (Eu Fig. I) schwach wellig-buchtig sind. Beiderseitig

finden sich Spaltöffnungen (Sp) und die basalen, porösen Haartheile (Hb) vor. Auch die Trümmer der Epidermiszellen (EoT u. EuT Fig. I) sind leicht nachzuweisen.

4. ***Schleimzellen*** A_{I_5} u. II_6. Ziemlich zahlreich. Gehören zu Epidermis- und Parenchymzellen der Blätter und Blattstiele. Zellwand verschleimt. Leichtester Nachweis bei Anwendung wässriger Lösung von Bismarckbraun. Es entstehen dann Schleimkugeln (Sch Fig. I), an denen mindestens die Ränder gefärbt sind.
5. ***Gefässe*** (einschliesslich Tracheiden) B_{I_1}. Aus Blatt und Blattstiel. Schon selten. Längslage.
   In schwachen Blattnerven die schmälsten, ringförmig und spiralig (gf, Fig I) verdickten Gefässe. Aehnliche, aber breitere Formen (gf,, Fig. I), zu denen noch treppenförmige und fein poröse (c—c bei gf Fig. I) kommen, stammen aus starken Blattnerven, die gleichen, eventuell noch breiteren Gefässe aus Blattstielen.
6. *Parenchym starker Nerven und der Blattstiele* B_{I_2}. Meist Combinationen mit Gefässelementen. Längslage.
   Dünnwandige, je nach Alter verschieden grosse, polygonale Zellen (R bei Bs $Bs_{1\text{ u. }2}$ Fig. I). Krystalldrusen und Chlorophyll zuweilen in ihnen vorhanden. Hie und da in Verbindung mit
   Collenchym in Längsansicht (C bei Bs_2): Sehr lange, dickwandige, eigenartig lichtbrechende Zellen.
7. ***Pollenkörner*** B_{I_3} Von charakteristischer Form. In geringen Mengen wohl in jedem Pulver, wenn Droge zur Blüthezeit gesammelt wurde.
   Grosse, reich gestachelte, dickwandige Körner. Ueberwiegend kugelig, (Pl u. Pl_1 Fig. I), zuweilen aber auch halbmondförmig gekrümmt (Pl_2). Dicke Wand von relativ breiten Poren durchzogen. Sichtbar bei Einstellung des Mikroskops auf den optischen Durchschnitt ($Pl_{1\text{ u. }2}$ Fig. I).
8. *Oxalatdrusen* B_{II_1}. Frei im Pulver. Noch ziemlich häufig. In Trümmern, sowie als intakte Krystalle (Kr Fig. I). Leichtester Nachweis durch Polarisationsapparat.

Präparation.

1. *Präparat in* $^1/_2$ *Wasser,* $^1/_2$ *Glycerin.* Studium der Haare und Krystalle. Beurtheilung des Mengenverhältnisses gefärbter Gewebefragmente (Blattinnengewebe) und der meist aus Haaren bestehenden ungefärbten.
2. *Präparat in* ***Chloralhydratlösung.*** Prüfung der jetzt farblosen Blattgewebe auf die Zellform (Blattbau), ferner der basalen Haartheile auf die Poren. Auch die feinere Structur der Gefässelemente und sonstiger, durch eigenartige Verdickung ausgezeichneter Zellen jetzt deutlicher.
3. *Präparat in* ***concentrirter wässriger Lösung von Bismarckbraun.*** Feststellung der Schleimzellen. An ihnen entstehen, mindestens an den Rändern gefärbte Schleimkugeln. Damit diese nicht zerfliessen, verwende man reichlich Farbstofflösung, lasse das Pulver ohne umzurühren in die Farblösung fallen und gebe das Deckglas vorsichtig auf. Bei groben Pulvern hat man kaum zu befürchten, dass sich das Glas so fest auflegt, dass die Schleimkugeln zerfliessen. Will man in dieser Hinsicht ganz sicher gehen,

Digitized by Google

so lege man das Deckglas auf die Ränder zweier anderer derartiger Gläser (Brücke).

4. *Präparat in verdünnter Kalilauge.* Etwa die officinelle. Die Büschelhaare färben sich ziemlich rasch gelblich bis gelb. Dabei tritt meist Quellung der Zellwand bis fast zum Schwinden des Lumens ein. Pollenkörner erhalten gelblich-braune bis rothbraune Färbung.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den mittelschwer zu untersuchenden. Es ist schon durch Qualität und Quantität der Büschelhaare und das Vorhandensein von Schleimzellen gut charakterisirt.

Das Deutsche Arzneibuch, Aufl. IV, schreibt die „getrockneten Laubblätter", also Spreite und Blattstiel vor. Stengel- oder gar Blüthentheile wären somit ausgeschlossen. Nichtsdestoweniger kommen solche recht häufig, und zwar in beträchtlichen Quantitäten, in der Handelswaare vor. Ihr Nachweis im Pulver ist nicht schwer. Er wird erbracht durch das reichliche Vorkommen von Pollenkörnern — geringe Mengen sind wohl in jeder zur Blüthezeit gesammelten Droge zu finden —, von Antherenfragmenten, Kelchhaaren und, was die Stengel betrifft, von sehr breiten (bis 100 μ), meist spaltenförmig-porösen Gefässen, sowie grosszelligem, derbwandigem, deutlich porösem Mark- und Rindenparenchym.

Zwischen Folia Althaeae und Folia Malvae besteht anatomisch im Allgemeinen eine so grosse Uebereinstimmung, dass eine besondere Bearbeitung letzterer Droge überflüssig ist. Trotz dieser Uebereinstimmung — sie erklärt sich durch die nahe Verwandtschaft — sind beide Pulver leicht von einander zu unterscheiden.

Hier kommt an erster Stelle in Betracht, dass bei Folia Malvae die Haare gegenüber anderen Pulverbestandtheilen quantitativ ganz auffallend zurücktreten. Ferner liefert die Haarform sehr gute Anhaltspunkte für die Diagnose. Während bei Folia Althaeae fast nur Büschelhaare vorkommen, die einzelligen Borstenhaare (H_5 bei Bl I Fig. 1) aber zu den Seltenheiten gehören, ist es bei Folia Malvae gerade umgekehrt. Fast nur die letztere Haarform ist hier vertreten. Dazu kommt noch, dass derartige Haare — es betrifft das besonders ihre basalen Theile — vielfach breiter (bis 45 und selbst 50 μ) sind als die Althaeahaare und mit ihrer Basis gewöhnlich nicht direkt in die Blattepidermis führen, sondern in von der Epidermis gebildete Papillen, die sich über die Blattfläche erheben. Reste dieser Papillen finden sich noch häufig im Zusammenhang selbst mit isolirten Borstenhaaren.

Ferner zeigen sich an dem Laubblatt insofern Differenzen, als es bei Folia Althaeae schon zu dem centrischen Typus neigt, bei Folia Malvae aber von ausgesprochen bifacialem Bau ist. Sogar ein in doppelter Lage ausgebildetes Palissadenparenchym gehört hier nicht zu den Seltenheiten.

In Bezug auf die Verwendung von Blüthen- und Stengeltheilen zu dem Pulver gilt das von Folia Althaeae Gesagte.

Endlich wäre für beide Drogen zu erwähnen, dass Pucciniasporen zuweilen in den Pulvern angetroffen werden.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Grobes Pulver (Sieb IV). Vergr. 1 : 200.

P: Parenchym der Blätter (Blattinnengewebe). Dünnwandige, Chlorophyllkörner und Oxalatdrusen führende Zellen.

PP: Palissadenparenchym. Eine Zelllage stark. Bei Mehrzahl der Blätter (Bl) an Oberseite (bifacialer Bau). Vereinzelt aber auch an Unterseite (Bl,) dann centrischer Blattbau.

PP In Flächenansicht. Zellen kreisrund. Meist combinirt mit Blattepidermis in Flächenansicht (Eo).

PP, u. „ In Längsansicht (Blattquerschnitt (Bl u. Bl,), sowie Fragmente eines solchen (Bl B)], Zellen schmal, gestreckt.

SP: Schwammparenchym. Loses Gefüge. Gewöhnlich an Blattunterseite (Bl). Vereinzelt aber auch in Blattmitte (Bl,).

SP In Flächenansicht. Zellen rundlich, meist combinirt mit Gefässen (gf,)

SP, u. „ Im Blattquerschnitt. Zellen kreisrund, gestreckt elliptisch oder sternförmig.

PPT u. SPT: Trümmer des Palissaden- und Schwammparenchyms.

E: Epidermis der Blätter. Dünnwandig, glatt.

Eo Flächenansicht der Blattoberseite. Zellen meist polygonal.

Eu Flächenansicht der Blattunterseite. Zellen schwach wellig-buchtig.

Sp Spaltöffnungen von oben gesehen. Hb Insertionsstelle der Büschelhaare.

EoT u. EuT: Trümmer der Epidermiszellen.

Eo, u. Eu, Querschnittansicht. Zellen quadratisch oder rechteckig.

H: Büschelhaare. Meist relativ stark bis sehr stark verdickt. Drei bis acht Haarglieder.

H H, Ganze Haare von oben gesehen (Sternform). H H, centraler, mit Poren versehener Theil; i Enden der Haarglieder.

$H_{2\,u.\,3}$, Ganze Haare von der Seite gesehen. Basale Theile (Haarwurzel) in Epidermis eingefügt, porös (bei w). Glieder die Büschelform zeigend. Enden (i,—,,,) zugespitzt, sehr stark verdickt.

H_4 Basales Haarstück der gleichen Lage mit Blattfragment.

H S Endstück eines Haargliedes, zugespitzt. } Längsansicht.

H S, u. „ Mittelstücke verschiedener Breite und Verdickung. Mehr cylindrisch. } Längsansicht.

HT u. HT,: Trümmer derartiger Stücke.

Hb Haarbasis von oben gesehen. } Poren als cylindrische Kanälchen oder Spaltentüpfel.

Hb, u. „ Dieselbe von der Seite. } Poren als cylindrische Kanälchen oder Spaltentüpfel.

DH: Drüsenhaare. Kleine kugelige oder keulenförmige Haare. Auf kurzem, meist in Blattepidermis eingesenktem Stiel. Mehrzellig. Gewöhnlich Etagentheilung.

H_2: Borstenhaar. Einzellig. Wie Einzelglied eines Büschelhaares. Selten.

KH: Kelchblatthaar. Wellig verlaufend.

gf: Gefässe. Aus Blättern und Blattstielen. Längsansicht.

gf_{a-e} Relativ breite, spiralig, ring, treppenförmig und fein spaltenförmig-porös verdickte Gefässe. Von jüngeren und älteren Blattstielen ($Bs_{1\,u\,2}$).

gf, Schmale Ring- und Spiralgefässe der zarten Blattnerven.

gf,, Schon breitere derartige Formen aus stärkeren Blattnerven.

R u. M: Rinden- und Markparenchym jüngerer und älterer Blattstiele. Längsansicht. Bei jüngeren Stielen (Bs Bs,) kleine, dünnwandige, polygonale Zellen. Bei älteren die Rinde (R bei Bs_2) chlorophyllhaltig, das Mark (M bei Bs_2) grosszellig und schon etwas derbwandig. r Poren des letzteren in Flächen- und Profilansicht.

E, bei BS_4 Epidermis des Blattstiels. Flächenansicht. Schmale, polygonale Zellen in Reihenanordnung. Sp Spaltöffnungen. Hb Haarbasis.

C: Collenchym. Aus Blattstielen und stärkeren Blattnerven.

C In Längsansicht. Dickwandige, schmale, stark gestreckte Zellen.

C, In Querschnittansicht. Typische Collenchymverdickung.

Wb: Weichbast. Längsansicht. Dünnwandige, schmale und ziemlich lange Zellen. Begleiter der Gefässelemente.

AE: Antherenwand in Flächenansicht. Eigenartige Verdickung.

Pl: Pollenkörner. Gross, stachelig, dickwandig.

Pl Kugeliges Korn von oben gesehen.

Pl_1 Aehnliches Korn im optischen Durchschnitt. Poren sichtbar.

Pl_2 Gleiche Ansicht halbmondförmiger Körner.

Sch: Schleimkugeln. Bilden sich bei Anwendung wässeriger Lösung von Bismarckbraun an den Schleimzellen. Diese sind Epidermiszellen (EB bei Sch) oder Parenchymzellen der Nerven und Blattstiele.

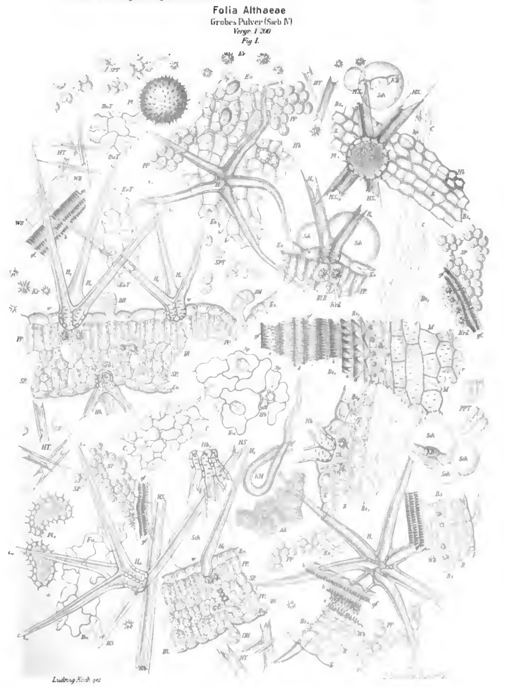
Kr: Drusen von Calciumoxalat. Frei im Pulver (Kr), sowie noch in Zellen eingeschlossen (Kr Z).

Taf. VII.

Digitized by Google

Folia Althaeae

Grobes Pulver (Sieb IV)
Vergr. 1:200
Fig. I.



Ludwig Koch gez.

Digitized by Google

Folia Belladonnae.

Belladonnablätter, Tollkirschenblätter.

Taf. VIII.

1. Feines Pulver (Sieb VI).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Zellwandfetzen etc.). In sehr bedeutenden Mengen.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreich. Als Körnchen oder körnig-klumpige Massen. Farbe: Farblos.
2. ***Chlorophyllkörner.*** Häufig. Einzelkörnchen, sowie Anhäufungen solcher. Vielfach anderen Pulverbestandtheilen angelagert.
   Farbe: Grünlich bis **grün.**
3. *Parenchymtrümmer.* Besonders in intensiv vermahlenen Pulvern recht zahlreich.
   a) Kleinste Zellwandfetzen. Als faser- oder plattenförmige Wandstückchen (Profil- und Flächenansicht) zwischen gröberen Gewebefragmenten.
   b) Grössere Zellbruchstücke.
      α) Von Chlorophyllparenchym (Blattinnengewebe) bei grüner Färbung. Eingerissene kleine Zellen, isolirt oder in Zusammenhang mit ähnlichen Elementen. Dünnwandig, mit rundlichen Umrissen (ChPT Fig. I).
      Unterscheidung von Palissaden- und Schwammparenchym meist nicht möglich.
      β) Von Rindeuparenchym der Blattnerven und Blattstiele. Bruchstücke farblos, schon etwas derbwandig, auf grosse Zellen hinweisend. Gewöhnlich Combinationen faser- und plattenförmiger Wandstücke, die sich auf mehrere Zellen erstrecken (RPT Fig. I).
      Poren: Schon spärliche, gewöhnlich in Gruppen gestellte Spaltentüpfel (Flächenansicht). Recht ungleich gross. Ziemlich lange Spalten kommen vor.
   Farbe: Trümmer *α* grünlich bis grün, *β* farblos.
4. ***Epidermistrümmer.*** Noch ziemlich zahlreich. Meist Flächenansicht.
   a) Von Mesophylldecke. Zellreste weisen auf wellig-buchtige Zellen hin. Gewöhnlich wellige Cuticularstreifung sichtbar (ET Fig. I). Geradlinige Streifung aber nicht ganz ausgeschlossen (BET Fig. I).

Digitized by Google

b) Von Blattnerv und Blattstiel. Zellbruchstücke mit ausgesprochen geradliniger Cuticularstreifung. Auf schmale, lange, meist derbwandige Zellen hinweisend (NET Fig. I).

Farbe: Farblos.

5. *Gefässtrümmer.* Ziemlich zahlreich. Längsansicht.

a) Von schwachen Blattnerven und Nervenendigungen. Stückchen sehr schmaler, spiralig oder ringförmig verdickter Formen.

b) Von stärkeren Blattnerven und dem Blattstiel. Trümmer breiter, ähnlich verdickter oder netzförmig-poröser Gefässe (gfT Fig. I).

Farbe: Farblos oder gelblich-bräunliche Tönungen.

NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zellcomplexe. Daselbst auch die seltenen Zelltrümmer.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Parenchym.*** Aus Blatt- und Blattstiel. Hauptmasse des Pulvers.

a) Chlorophyllparenchym (Blattinnengewebe). Zellen dünnwandig.

α) Palissadenparenchym. Von Blattoberseite. Eine Zelllage stark.

1. Im Blattquerschnitt: Schmale, ziemlich lange, senkrecht auf Blattepidermis stehende Zellen (PP, bei Bl u. Bl, Fig. I). Querdurchmesser: 14, **18—24**, 30 μ.
2. In Flächenansicht: Kreisrunde, dicht gefügte Formen (PP bei Eo Fig. I).

β) Schwammparenchym. Von Blattunterseite. Mehrere Zelllagen stark.

1. Im Blattquerschnitt: Kreisrunde, elliptische oder sternförmige Zellen (SP bei Bl u. Bl, Fig. I). Von losem Gefüge und dementsprechend mit grossen Intercellularräumen (i). Sternzellen besonders in Blattmitte.
2. In Flächenansicht (SP, u. ,, Fig. I): Aehnliche Zellen. Sternform hier am ausgesprochensten (StP Fig. I).

Vorkommen: In einheitlichen Complexen (SP,, Fig. I), häufiger aber in Combinationen mit Gefässen und Blattepidermis und dann als Blattquerschnitte (Bl u. Bl, Fig. I), Theile von solchen (Bl B Fig. I), sowie Blattfragmenten in Flächenansicht (PP bei Eo u. SP, Fig. I).

Inhalt: Reichlich **Chlorophyllkörner.** Besonders zahlreich im Palissadenparenchym.

Krystalldrusen sind selten. Sehr kleine Kryställchen von Calciumoxalat (Krystallsand) dagegen finden sich häufig in beiden Parenchymen. Am sichersten durch Polarisationsapparat nachzuweisen.

Krystallzellen mit massenhaftem Krystallsand siehe unten.

b) Parenchym der Blattnerven und der Blattstiele (Rindenparenchym). Längsansicht.

Zellform: Schon derbwandige, breite, oft sehr stark axial gestreckte rechteckige (RP Fig. I), seltener quadratische (RP, Fig. I) Zellen.

Digitized by Google

Poren: Spärliche, ziemlich deutliche (Chloralhydratpräparat), meist in Gruppen angeordnete Spaltentüpfel (Flächenansicht). Spalten recht ungleich gross, oft ziemlich lang.

Inhalt: Wenige Plasmareste Chlorophyllkörner selten (hie und da einmal in den kleinzelligen Aussenlagen vorkommend).

Farbe: Chlorophyllparenchym grünlich bis **grün**. Rindenparenchym farblos, selten gelblich-bräunliche oder gar grünliche Töuungen.

2. ***Epidermiszellen.*** Zahlreich. Von Mesophylldecke, Blattnerveu und Blattstielen.

a) Von Mesophylldecke.

α) In Querschnittansicht, die seltene. Nur in Combination mit Blattinnengewebe. Dünnwandige, nach aussen etwas stärker verdickte, meist rechteckige Zellen. Au Blattober- und Unterseite (Eo, u. Eu, Fig. I) ziemlich gleich gestaltet.

β) In Flächenansicht. Die weitaus häufigere. Dünnwandiges Gewebe.

1. Der Blattoberseite: Schwach wellig-buchtige, nur wenige Spaltöffnungen zeigende Zellen mit deutlicher **welliger**, seltener geradliniger **Cuticularstreifung.** Diese zuweilen strahlig verlaufend. In grösseren oder kleineren Complexen (Eo Fig. I) uud danu meist in Verbindung mit Palissadenparenchym in Flächenansicht (PP Fig. I), das durchscheint oder übersteht.

2. Der Blattunterseite: Ausgesprochen wellig-buchtige Zellen mit vielen Spaltöffnungen (Sp bei Eu Fig. I). Cuticularstreifung wie an Blattoberseite, aber meist etwas schwächer. Schwammparenchym, darunter auch das sternförmige (StP Fig. I), kann durchscheinen oder überstehen.

b) Von Blattnerven. Nur in Flächenansicht.
Schmale, dünnwandige, selten schon etwas derbe, axial sehr stark gestreckte Zellen mit dachförmig gebrochenen Querwänden. Längswände meist gerade (NE Fig. I), hie uud da aber auch wellig (NE, Fig. I).

Cuticularstreifung: Deutlich (geradlinige Längsstreifung).

c) Von Blattstielen. In Flächenansicht.
Aehnliche Zellen wie bei b, nur breiter und ausgesprochen derbwandig (BE Fig. I).

Farbe: Meist farblos. Combinationscomplexe mit Chlorophyllparenchym grünlich bis grün.

3. ***Krystallsandzellen.*** Zahlreich im Blattmesophyll (Schwammparenchym). Im Pulver zum Theil zertrümmert. Unverletzte oder weuig verletzte Krystallzellen aber besonders bei Anwendung des Polarisationsapparates immer noch leicht aufzufinden.

Form: Eiförmige, seltener kugelige Zellen mit dünnen Wänden.
Längsdurchmesser: 25, **40**–**60**, 90 μ.

Vorkommen: In Blattfragmenten der Querlage sowohl (Kz bei Bl u. Bl B Fig. I) wie der Flächeuansicht (Kz bei SP, Fig. I) und isolirt (Kz, Fig. I). In diesem Fall gewöhnlich verletzt.

Digitized by Google

Ein Theil der Krystalle findet sich dann oft noch in der Nähe der Zelle (Kr bei Kz, Fig. I).

Inhalt: Massenhaft **winzige Kryställchen** (Krystallsand) von Calciumoxalat. Inhalt erscheint grau

4. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden). Aus Blatt und Blattstiel. Ueberwiegend Längsansicht Meist noch häufig.
   a) Gefässe der schwachen Blattnerven und Nervenendigungen. Am zahlreichsten. Sehr schmale, ringförmig und spiralig verdickte Formen. Breite: 4, **8–12**, 15 μ.
   Isolirt oder in Combination mit Schwammparenchym in Flächenansicht (gf u. gf bei SP, Fig. I).
   b) Gefässe der stärkeren Blattnerven und der Blattstiele.
      α) Aehnlich verdickte, aber breitere Formen. Spiralen und Ringe mehr oder weniger weitläufig angeordnet (a, b und c bei gf, Fig. I).
      β) Ring-netzförmig bis maschenförmig verdickte Gefässe (d bei gf, Fig. I).
      γ) Poröse Formen. Poren als Treppe oder mehr unregelmässig angeordnet (e, f bei gf, Fig. I).
   Breite: 15, **30–40**, 60 μ.
   Vorkommen: Isolirt, in einheitlichen Complexen und combinirt mit Weichbast (Wb bei gf, Fig. I).
   NB. Die breiteren Gefässe finden sich hie und da auch in Querschnittansicht (gf,, Fig. I).

Farbe: Farblos oder gelblich-bräunliche Tönungen.

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Haare.*** Vom Blatt und besonders dessen Nerven. Menge nicht bedeutend. Formen aber bis zu gewissem Grade charakteristisch für das Pulver. Hier die grossen Haare meist zertrümmert. Längsansicht
   a) Gliederhaare: Einreihige, **dünn**wandige, zwei- bis sechszellige Formen mit **glatter** Oberfläche Leicht zusammenfallend oder abbrechend. Auch Torsionen sind häufig (q bei HS Fig. I). Breite bedeutend.
   Im Pulver fast nie intact, sondern als collabirte grössere (HS Fig I) oder kleinere (Hb S Fig. I) Bruchstücke.
   b) Drüsen Gliederhaare: Die zahlreichsten.
      α) Grosse Formen (H_1 K Fig. I). Wie bei a, nur an der Haarspitze eine **kleine**, kugelige Drüsenzelle. Drüse ein- (K) oder zweizellig (K,). Wo sie abgebrochen, ist eine Unterscheidung vom typischen Gliederhaar unmöglich.
      β) Kleine Formen. Drüse wie bei α, deren Träger aber minder lang und breit und nur ein- bis zweizellig (H_2 K Fig. I).
   Durchmesser des Drüsenkopfes: 15—30 μ.
   Haarbreite der Formen a u. bα: 15, **30–50**, 70 μ.
   c) Typische Drüsenhaare. Auf sehr kurzem, stielförmigem Träger sitzt der relativ grosse, in Profilansicht sechszellige Drüsenkopf von meist elliptischem Umriss (DH u. DH, Fig. I).

Digitized by Google

Haarhöhe: 70—100 μ.

Haarbreite: 30—50 μ.

NB. Unter den im Pulver vorkommenden Bruchstücken fallen besonders die abgebrochenen Spitzen der Formen b (HB K u. K, Fig. I) und die ziemlich gut erhaltenen Drüsenköpfe der Haare c (DH, Fig. I) auf.

Inhalt: Gliederhaare und Träger der Drüsenzellen enthalten nur wenig, die Drüsenzellen dagegen ziemlich dichtes Plasma.

Farbe: Farblos oder gelblich-bräunlich (Färbung betrifft Drüsenzellen).

2. *Weichbast.* Der Begleiter der Gefässe. Schon selten. Längsansicht Schmale, dünnwandige, lange Zellen, die in Complexen für sich (WB Fig. I) oder combinirt mit Gefässelementen (WB bei gf, Fig. I) auftreten.

Farbe: Farblos oder gelblich-bräunliche Tönungen.

3. *Collenchym.* Aus Blattmittelnerv, eventuell dem Blattstiel. Selten. Fast stets in Längsansicht.

Zellform: Schmale, recht lange, faserähnliche Zellen. Längswände hell, eigenartig lichtbrechend, dickwandig.
Querwände horizontal oder schwach geneigt, meist dünnwandig.

Vorkommen: Als Zellbruchstücke, die isolirt oder combinirt sein können (Co Fig. I), sowie in Trümmern (Co T Fig. I).

Farbe: Farblos.

4. *Spaltöffnungen isolirt.* Hie und da mit anhängenden Zellwandfetzen der Blattepidermis. Flächenansicht (Sp, Fig. I).

II. Zellinhalte, frei (durch Vermahlen isolirt).

1. ***Krystalle von Calciumoxalat.***

a) Krystalldrusen. Aus Blattmesophyll (Sp bei Bl, Fig. I). Sehr selten.

b) Kryställchen der Krystallzellen (Krystallsand). Ausgefallene winzige Kryställchen. Meist dreistrahlig (Kr Fig. I). Von den übrigen Pulverbestandtheilen verdeckt, daher nur durch Polarisationsapparat gut nachweisbar. Schon häufiger. Menge aber abhängig von der Intensität der Vermahlung des Pulvers.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Gelblich-grün.

Farbe der histologischen Elemente:

1. ***Palissaden- und Schwammparenchym, Chlorophyllkörner:*** Grünlich bis grün.

2. *Rindenparenchym der Blattnerven und Blattstiele. Gefässe und Weichbast:* Farblos oder gelblich-bräunliche Tönungen.

Die übrigen Elemente meist farblos.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. ***Parenchym*** $A_{I_a u. II_b}$. Aus Blatt und Blattstiel. Hauptmasse des Pulvers.

a) Chlorophyllparenchym (Blattinnengewebe). Zellen dünnwandig, chlorophyllführend.

α) Palissadenparenchym. Von Blattoberseite. Einzellige Lage, im Blattquerschnitt schmaler, ziemlich langer (PP, bei Bl u. Bl,

Fig. I), in Flächenansicht (PP bei Eo Fig. I) kreisrunder, dicht gefügter Zellen.

β) Schwammparenchym. Von Blattunterseite. Mehrzellige Lage kreisrunder, elliptischer oder sternförmiger, lose gefügter Zellen (SP u. SP, Fig. I).

Meist in Combinationscomplexen mit Gefässen und Blattepidermis [Blattfragmente in Querschnitt- und Flächenansicht (Bl Bl, u. Eo Fig. I)].

b) Rindenparenchym der Blattnerven und der Blattstiele. Meist farblos. Längsansicht. Schon derbwandige, breite, überwiegend gestreckt-rechteckige Zellen (RP Fig. I). Ziemlich deutliche Spaltenporen.

Trümmer: Als Zellbruchstücke, die durch grüne Färbung (ChPT Fig. I), oder durch Farblosigkeit und Poren (RPT Fig. I) ausgezeichnet sind.

2. ***Epidermiszellen*** $A_{I_6 \text{ u. } II_2}$. Von Mesophylldecke, Blattnerven und Blattstielen. Zahlreich. Meist in Flächenansicht.

a) Von Mesophylldecke: An Blattober- und Unterseite dünnwandige, **wellig**-buchtige, mit mehr oder weniger Spaltöffnungen versehene Zellen. **Cuticularstreifung** meist wellig, selten geradlinig verlaufend. Isolirt oder in Combination mit Palissaden- und Schwammparenchym (Eo u. Eu Fig. I).

b) Von Blattnerv und Blattstiel: Schmale, axial sehr stark gestreckte, mit **geradliniger** Cuticularstreifung versehene Zellen. Dünnwandig NE Fig. I), wenn von Blattnerv, derbwandig (BE Fig. I), wenn von Blattstiel stammend.

Trümmer beider Epidermen durch Wandverlauf und Streifung kenntlich (ET u. NET Fig. I).

3. ***Krystallsandzellen*** A_{II_3} u. B_{II_1}. Im Blattmesophyll häufig. Eiförmige, seltener kugelige, dünnwandige Zellen (Kz bei Bl BlB u. SP, Fig. I) mit massenhaften, **winzigen** Oxalatkryställchen. Diese meist dreistrahlig (Kr Fig. I). Sind durch Polarisationsapparat auch frei im Pulver nachzuweisen.

4. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden) $A_{I_4 \text{ u. } II_4}$. Aus Blatt und Blattstiel. Noch recht häufig. Längsansicht. Gefässe der schwachen Blattnerven: Sehr schmale Ring- und Spiralgefässe (gf Fig. I). Gefässe der stärkeren Nerven und der Blattstiele: Breite ähnliche Formen (a—c bei gf, Fig. I), ring-netzförmige (d bei gf, Fig. I) oder poröse (e—f bei gf, Fig. I).

Trümmer durch Membranstructur gekennzeichnet (gfT Fig. I).

5. ***Haare*** B_{I_1}. Besonders von Blattnerven. **Dünn**wandig. Wenig zahlreich. Auch in den weitaus überwiegenden Bruchstücken ziemlich charakteristisch. Längsansicht.

a) Gliederhaare: Zwei- bis sechszellige, grosse und breite, mit **glatter** Oberfläche versehene Formen. Vielfach abgebrochen oder zusammengefallen (HS u. HbS Fig. I).

b) Drüsen-Gliederhaare: Die grossen wie bei a, nur mit **kleiner,** kugeliger Enddrüse (H_1 K u. K, Fig. I), die kleinen ähnlich endigend, aber mit schmalem, ziemlich niederem Stiel (H_2 K Fig. I).

Digitized by Google

c) **Typische Drüsenhaare:** Auf sehr kurzem Stiel der relativ grosse, in Profilansicht sechszellige, elliptische Drüsenkopf (DH Fig. I).
Im Pulver fallen besonders die drüsigen Haarenden (K u. K, bei HB Fig. I) auf.

Präparation.

1. *Präparat in ½ Wasser, ½ Glycerin.* Prüfung auf die Farbenverhältnisse. Die grünen Pulverbestandtheile sind die zahlreicheren. Vorläufige Orientirung über Haare und Gefässelemente.
2. *Präparat in **Chloralhydratlösung.*** Studium so ziemlich sämmtlicher Zellformen. Farbe und Zellinhalt beseitigt oder modificirt.
Besonders ist auf die Haare und deren Bruchstücke zu achten. Die Krystallsandzellen sind jetzt deutlich sichtbar. Der Nachweis der winzigen Oxalatkryställchen in anderen als den erwähnten Zellen und frei im Pulver erfolgt am besten durch den Polarisationsapparat.
Cuticularstreifung und poröse Structur sind auch an Trümmern leicht festzustellen.

2. Grobe Pulver (Sieb IV u. IV—V).

Lassen sich leichter untersuchen als die feinen, weil hier die Haare vielfach noch intakt und gröbere Blattfragmente in Querschnittansicht (Bl Fig. I) häufig sind, an denen der Blattbau ohne Schwierigkeit festzustellen ist. Grössere Epidermiscomplexe in Flächenansicht (Eo u. Eu Fig. I) erleichtern ebenfalls die Prüfung.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den mittelschwer zu untersuchenden. Man achte auf das Vorkommen der winzigen Oxalatkryställchen im freien Zustand, besonders aber in den Krystallsandzellen. Ebenso wichtig ist das allerdings seltene Vorkommen von Haarfragmenten und die Cuticularstreifung der Epidermen.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Feines Pulver (Sieb VI). Vergr. 1 : 200.

P: Parenchym der Blätter, Blattnarven und Blattstiele.

PP: Palissadenparenchym. (Blattinnengewebe.) Chlorophyllführend.

PP In Flächenansicht. Zellen kreisrund. Complexe combinirt mit Epidermis der Blattoberseite (Eo). Hier durchscheinend oder überstehend.

PP, Im Blattquerschnitt. Schmale, eine Lage starke Zellen.

SP: Schwammparenchym. (Blattinnengewebe.) Chlorophyllführend.

SP Im Blattquerschnitt. Kreisrunde, elliptische oder sternförmige Zellen. i Intercellularräume. Kz Krystallsandzellen.

SP, u. ,, In Flächenansicht. Aehnliche Zellen. Loses Zellgefüge. Einheitlich (SP,,) oder combinirt mit Gefässelemanten und Krystallsandzellen (SP,).

StP Ausgesprochenes Sternparenchym in Flächenansicht.

Combinationen mit Epidermis im Blattquerschnitt (Bl Bl,) und Theile eines solchen (Bl B).

ChPT: Trümmer des Blattinnengewebes.

RP: Rindenparenchym. Von Blattnerven und Blattstielen. Längsansicht.

RP Breite, axial stark gestreckte, derbwandige Zellen mit Spaltenporen in Flächenansicht.

RP, Aehnliche, etwas niedere (quadratische) Formen.

RPT: Trümmer, durch poröse Wand gekennzeichnet.

E: Epidermis des Blattes, seiner Nerven und des Blattstiels.

Eo Epidermis der Blattoberseite in Flächenansicht. Combinirt mit Palissadenparenchym in gleicher Lage (PP). Sp Spaltöffnung.

Eu Epidermis der Blattunterseite in Flächenansicht. Sp Spaltöffnungen.

Zellen auf beiden Blattseiten wellig-buchtig, mit Cuticularstreifung versehen. t Insertionsstelle der Blatthaare.

ET u. BET: Trümmer, durch Wandverlauf und Streifung auffallend.

E,, Eo, u. Eu, Epidermis im Blattquerschnitt.

NE u. NE, Epidermis der Blattnerven in Flächenansicht. Dünnwandige, stark axial gestreckte Zellen mit deutlicher Cuticularlängsstreifung.

BE Epidermis des Blattstiels in Flächenansicht. Aehnliche, aber derbwandige Zellen.

NET: Trümmer derartiger Zellen.

H: Haare. Vom Blatt und Blattstiel. Längsansicht.

HS Breite, lange Gliederhaare. Zwei- bis sechszellig. Spitze abgebrochen (S). Verdreht (bei q) und theilweise zusammengefallen.

HbS: Bruchstücke derartiger Haare.

H₁ u. ₂ K Drüsen-Gliederhaare. Mit kleiner, ein- oder zweizelliger, kugeliger Drüse (K K,) an der Spitze. Entweder mit breitem, langem (H, K) oder schmalem, niederem (H, K) Stiel.

HbK u. K, Bruchstücke (meist Endstücke) derartiger Haare.

DH u. DH, Typische Drüsenhaare. Stiel sehr kurz. Drüsenkopf in Profilansicht elliptisch, sechszellig.

gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Aus Blatt und Blattstiel. Meist Längsansicht.

gf Schmale, isolirt oder in Combination mit Schwammparenchym vorkommende, spiralig-ringförmig verdickte Blattgefässe.

gf, u. ,, Gefässformen der starken Blattnerven und des Blattstiels.

gf, a, b u. c Breite, spiralig und ringförmig verdickte } Gefässe in Längslage.
gf, d Ring-netzförmig bis maschenförmige }

gf, e u. f Poröse Formen. Poren als Treppe oder unregelmässig angeordnet.

gf,, Gefässe in der seltenen Querschnittansicht.

WB: Weichbast. Längsansicht. Dünnwandige, schmale Zellen. Combinirt mit Gefässen (WB bei gf,) oder isolirt (WB).

Co: Collenchym. Aus Blattmittelnerv und Blattstiel. Längsansicht. Schmale, recht lange, dickwandige Zellen. Meist in Bruchstücken.

CoT: Collenchymtrümmer.

Kz. Krystallsandzellen. Dünnwandige, kugelige oder eiförmige Zellen mit massenhaften winzigen Oxalatkryställchen (Krystallsand).

Kz Krystallzellen in Combination mit Blattinnengewebe.

Kz, Dieselben isolirt, verletzt. Die dreistrahligen Kryställchen (Kr) zum Theil ausgefallen.

Taf. VIII.

Digitized by Google

Folia Belladonnae.
Feines Pulver (Sieb VI)
Vergr. 1:200
Fig. 1.



Ludwig Koch gez. Lit. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

Digitized by Google

Folia Digitalis.

Fingerhutblätter.

Taf. IX.

1. Feines Pulver (Sieb VI).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Zellwandfetzen etc). In sehr bedeutenden Mengen.

1. *Plasmapartikeln.* Recht zahlreich. Als Körnchen oder körnig-klumpige Massen. Leicht hervorzuheben durch eine wässrige Lösung von Bismarckbraun.
   Farbe: Meist farblos.
2. ***Chlorophyllkörner.*** Häufig. Gewöhnlich als Einzelkörner.
   Farbe: Grün.
3. *Parenchymtrümmer.* Besonders in intensiv vermahlenen Pulvern sehr zahlreich.
   a) Kleinste Zellwandfetzen. Als faser- oder plattenförmige Wandstückchen (Profil- und Flächenansicht) überall im Gesichtsfeld.
   b) Grössere Zellbruchstücke.
      α) Von Chlorophyllparenchym (Blattinnengewebe), wenn Zellreste grün gefärbt sind. Eingerissene, oft zusammengefallene, kleine Zellen von rundlichen Umrissen. Isolirt oder noch zusammenhängend (ChlPT Fig. I).
      Unterscheidung von Palissaden- und Schwammparenchym meist nicht möglich. Hierher gehörige Zellen ausgesprochen dünnwandig.
      β) Von Rindenparenchym der Blattnerven und Blattstiele. Farblose Bruchstücke vielfach schon derbwandiger, grosser Zellen. Gewöhnlich Combinationen überwiegend plattenförmiger Wandstücke. Erstrecken sich nicht selten auf mehrere Zellen (RPT Fig. I).
      Poren: Ziemlich zahlreiche, kleine Spaltentüpfel (Flächenansicht). In gleichmässiger oder ungleicher Vertheilung auf Zellwandplatte (r bei RPT Fig. I).
   Farbe: Trümmer α grünlich bis grün, β farblos.
4. *Epidermistrümmer.* Von Blatt, speciell dessen Mesophylldecke. Meist in Flächenansicht. Noch ziemlich zahlreich.
   Reste tafelförmiger, wellig-buchtiger (ET Fig. I) oder geradwandiger Zellen. Oberfläche überwiegend glatt.
   Farbe: Farblos.

Digitized by Google

5. ***Haartrümmer.*** Besonders bei intensiv vermahlenen Pulvern in grossen Mengen. Qualitativ und quantitativ charakteristisch. Längsansicht.
   a) Kleinste Haartrümmer. Meist plattenformige, vielfach eingerissene Wandfetzen. Oberfläche in der Mehrzahl der Fälle mit sehr zarter **Körnung** oder **Strichelung** (HT Fig I).
      NB. Die kleinsten Trümmer sind nur an dem Chloralhydratpräparat deutlich sichtbar. Längere Einwirkung des Reagenses ist gewöhnlich erforderlich.
   b) Grössere Trümmerstücke. Lassen noch die ursprüngliche Haarform erkennen (dünn- oder schon derbwandiges, zwei bis sechszelliges Gliederhaar).
      α) Haarendstücke (HT, Fig. I). Zugespitzt, Spitze ziemlich **stumpf.**
      β) Haarmittelstücke (HT,, Fig. I). Cylindrisch oder konisch.
         Wandzeichnung: Wie bei a.
   Farbe: Farblos.

NB. Näheres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zellcomplexe. Daselbst auch die seltenen Trümmer.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Haare.*** Von Blatt und Blattstiel. In grosser Menge. Qualitativ und quantitativ charakteristisch für das Pulver. Längsansicht.
   a) Gliederhaare. Die zahlreichsten. Zwei- bis sechszellig. Einreihig.
      α) Weiche, ausgesprochen dünnwandige Haare. Die grössten. Seitenwände gerade oder leicht ausgebaucht (H Fig. I). Einzelzellen des Haares zuweilen zusammengefallen [Torsionen kommen vor (q bei H_1 Fig. I)].
      β) Festere, schon derbwandige Formen Etwas kleiner (H_2 Fig. I).
      Beide Haarformen meist mit **stumpfer** Spitze (Sp). Diese zuweilen leicht gebogen (Sp,)
      Zellwand: Fast immer mit sehr zarter **Körnung** oder **Strichelung** (Cuticularwarzen oder Fältelung der Cuticula). Am deutlichsten an den derbwandigen Formen. End- und Mittelzellen meist gekörnt. Basalzellen gewöhnlich gestrichelt Haare mit glatter Wandung (H_3, Fig I) fehlen nicht gänzlich. Einstellung des Mikroskops auf Haaroberfläche!
      Breite: 8, **15—35**, 45 μ.
      Vorkommen: Selten als ganze oder nahezu ganze Haare (H H_{1-3} Fig. I). Meist in Bruchstücken, bei denen sich cylindrische oder konische Mittelstücke (Hb Fig. I) und stumpfspitze Endstücke (Hb_1 Fig. I) unterscheiden lassen.
   b) Drüsenhaare. Weniger häufig.
      α) Lange Formen. Wie a β, nur etwas kleiner und mit einfacher, kugeliger Drüsenzelle versehen (o bei HD Fig. I).
      β) Kurze Haare. Auf **sehr** kurzem Stiel die kleine, kugelige Drüsenzelle (DH Fig. I). An Stelle der letzteren eventuell auch eine Doppelzelle (DH, Fig. I).

Digitized by Google

Beide Formen isolirt (DH,,) oder combinirt mit Blattfragmenten (DH u. DH,).

Breite der Drüsenzelle: 20—30 μ.

Inhalt: Drüsenzelle mit Sekret unter Cuticularblase.

Farbe: Meist farblos.

2. *Parenchym.* Von Blattinnengewebe, den Blattnerven und dem Blattstiel. In grosser Menge. Mit den Haaren der Hauptbestandtheil des Pulvers. Lage verschieden.

a) Chlorophyllparenchym. Von Blattinnengewebe. Zellen dünnwandig.

α) Einheitlich ausgebildet. Der seltene Fall (Pflanzen von schattigem Standort). Zellen dann rundlich (ChP bei Bl,, Fig. I), lose gefügt, mit grösseren Intercellularräumen (i).

β) Differenzirtes Gewebe. Am häufigsten vorkommend.

1. Palissadenparenchym. Von Blattoberseite. Meist nur eine Zelllage stark. Im Blattquerschnitt: Schmale, ziemlich lange, senkrecht auf Blattepidermis stehende Zellen (PP, Fig. I).
Querdurchmesser: 15, **20—25**, 30 μ.
In Flächenansicht: Kreisrunde, dicht gefügte Zellen (PP Fig. I).

2. Schwammparenchym. Von Blattunterseite. Mehrere Zelllagen stark. Zellen kreisrund, elliptisch oder sternförmig (SP SP, u. ,, StP Fig. I). Loses Zellgefüge besonders in Blattmitte auffallend. Hier grosse Intercellularräume (i bei Bl Fig. I).

Vorkommen: Als einheitliche Complexe (StP u. SP,, Fig. I). Meist aber combinirt mit Blattepidermis und Gefässen und dann als Blattquerschnitt (bei Bl Bl,, Fig. I), Theile eines solchen (bei Bl, BlB u. BlB, Fig. I), sowie Blattfragmenten in Flächenansicht (PP u. SP, bei Eo u. Eu Fig. I).

Inhalt: Reichlich **Chlorophyllkörner.**
Krystalle **fehlen** hier wie in allen anderen Geweben.

Farbe: Grünlich bis **grün.**

b) Rindenparenchym. Aus Blattnerven und dem Blattstiel. Längsansicht.

Zellform: Je nach Herkunft dünn- oder schon derbwandige, kleinere oder grössere Zellen von rundlich-polygonaler Form. Stärkere axiale Streckung selten.
Die derbwandigen, grossen Rindenparenchymzellen (von Blattstiel und Blattmittelnerv) mit ziemlich deutlichen Poren. Diese klein, spaltenförmig (Flächenansicht). In Gruppen oder mehr gleichmässig auf Zellwandplatte vertheilt (r bei RP Fig. I).

Vorkommen: Die letztgenannten Formen in meist wenigzelligen, die dünnwandigen, kleinzelligen (von schwächeren Blattnerven herrührenden) in vielzelligen Complexen. Häufig combinirt mit Epidermiszellen und Gefässen (RP, u. ,, bei $BN_{1 u. 2}$ Fig. I).

Farbe: Farblos. Hie und da aber auch gelblich-bräunliche Tönungen.

Digitized by Google

3. *Blattepidermis.* Häufig. Flächenansicht die weitaus überwiegende.
   a) In Querschnittansicht: Dünnwandige, nach aussen etwas stärker verdickte, meist rechteckige Zellen. Stets combinirt mit anderweitigem Blattgewebe (E bei Bl Bl, „ „, u. BlB Fig. I).
   b) In Flächenansicht. Die häufigere.
      α) Blattoberseite: Polygonale, geradwandige, hie und da aber auch wellig-buchtige Zellen. Isolirt (Eo, Fig. I) oder in Complexen (Eo Fig. I), und dann meist in Verbindung mit Palissadenparenchym in Flächenansicht (PP), das übersteht oder durchscheint. Spaltöffnungen selten oder fehlend.
      β) Blattunterseite: Zellen wellig-buchtig (Eu Eu, Fig. I). Spaltöffnungen (S) reichlich vorhanden. Ueber den Blattnerven geht die Epidermis in schmale, gestreckt-polygonale Formen (N bei Eu Fig. I) über. Sehr zarte Cuticularstreifung hier nicht gerade selten (Chloralhydratpräparat), wenn auch nicht allgemein. (Wellig-buchtige Zellen meist glatt.)
      Vorkommen: Als Einzelzellen (Eu, Fig. I), besonders aber als Complexe (Eu Fig. I). An diesen das Schwammparenchym — durch loses Zellgefüge und damit grosse Intercellularräume gekennzeichnet — durchscheinend oder überstehend (Sp, bei Eu Fig. I). Auch Haare, niedergedrückt auf die Epidermis, sind an grösseren Complexen häufig (H bei Eu Fig. I). Endlich zeigt sich die Haarinsertionsstelle nicht selten auch an isolirten Epidermiszellen als kreisrundes Loch (t bei Eu u. Eu, Fig. I).
   Farbe: Farblos. Wo Blattinnengewebe ansitzt, grünliche bis grüne Färbung.

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden). Aus Blatt und Blattstiel. Ueberwiegend Längslage. Noch ziemlich häufig.
   a) Gefässe der schwachen Blattnerven und Nervenendigungen: Sehr schmale, ringförmig oder spiralig verdickte Formen.
      Breite: 4, **8–10**, 15 μ.
      Meist combinirt mit Blattinnengewebe [im Längsverlauf (gf, Fig. I), selten quer (gf bei Bl, Fig. I)] oder mit Weichbast und Rindengewebe der Blattnerven (gf,, bei BN_2 Fig. I).
   b) Gefässe der starken Nerven und der Blattstiele.
      Aehnlich verdickte, aber breitere Formen (a u. b bei gf Fig. I), ferner treppenförmige (c bei gf Fig. I) und fein poröse (d bei gf Fig. I) Gefässe.
      In Complexen sowie isolirt. Letzteres besonders bei den ziemlich dickwandigen porösen Formen.
      Trümmer (gfT Fig. I) durch Verdickung gekennzeichnet.
      Breite: 10, **15–30**, 40 μ.
      Farbe: Meist farblos. Gelblich-bräunliche Tönungen selten.

Digitized by Google

2. *Epidermis des Blattmittelnerven und des Blattstiels.* Selten. Fast nur in Flächenansicht.

Zellform: Schmale, recht derbwandige, axial stark gestreckte, rechteckig-polygonale Zellen. Mit oft dachförmig gebrochenen Querwänden versehen (E bei Br Fig. I).

Oberfläche: Glatt, seltener zart längs gestreift.

Radialwände (Profilansicht) vielfach mit cylindrischen Porenkanälchen.

Vorkommen: Meist als Complexe, an denen häufig noch Haare, deren Trümmer (H bei Br Fig. I) oder die Haarinsertionsstellen (t bei Br Fig. I) sichtbar sind.

Farbe: Farblos.

3. *Weichbast.* Der Begleiter der Gefässbündel. Selten. Längsansicht. Dünnwandige, sehr schmale, lange Zellen. Fast stets combinirt mit Gefässen, Rindenparenchym (WB bei gf u. BN_2 Fig. I) und hie und da auch einmal mit Collenchym, das diagnostisch indessen keine Rolle spielt.

Farbe: Farblos.

C. Farbe.

Des Pulvers: Gelblich-grün oder ziemlich rein grün.

Der histologischen Elemente:

1. ***Chlorophyllparenchym und Chlorophyllkörner:*** Grünlich bis **grün.**
2. *Rindenparenchym der Blätter und Blattstiele. Gefässe:* Farblos, hie und da aber auch gelblich-bräunliche Tönungen.

Die übrigen Elemente farblos.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. ***Haare*** A_{I_3} u. II_7. Als ganze, zerbrochene und zertrümmerte Formen in grosser Menge im Pulver. Längsansicht.
   a) Gliederhaare. Weiche, ausgesprochen dünnwandige (H Fig. I), zuweilen eigenartig zusammengefallene (H_1 Fig. I) Haare, oder schon derbwandige Formen (H_2 Fig. I). Spitze **stumpf,** zuweilen etwas gebogen (Sp u. Sp, Fig. I). Oberfläche selten glatt (H_3, Fig. I), meist zart **gekörnt** oder **gestrichelt.**
   b) Drüsenhaare. Kugelige Drüsenzelle auf langem, haarartigem (o bei HD Fig. I) oder auf sehr kleinem (DH Fig. I) Stiel. Hier eventuell auch Doppelzelle (DH, Fig. I).

   Vorkommen: Als ganze oder nahezu ganze Haare ($H H_{1-3}$ Fig. I), Haarbruchstücke [zugespitzte End- und mehr cylindrische Mittelstücke (Hb_1 u. Hb Fig. I)] und ähnliche Trümmer (HT, u. ,, Fig. I) oder Zellwandfetzen, die nur noch durch die Cuticularzeichnung erkannt werden (HT Fig. I).
2. ***Parenchym*** A_{I_3} u. II_4. In grosser Menge.
   a) Chlorophyllparenchym. Von Blattinnengewebe. Grün.
      α) Palissadenparenchym. Im Blattquerschnitt als einschichtige Lage schmaler, langer (PP, Fig. I), in Flächenansicht kreisrunder, dicht gefügter (PP Fig. I) Zellen.

β) Schwammparenchym. Kreisrunde, elliptische oder sternförmige Zellen von losem Gefüge und dementsprechenden Intercellularräumen (SP SP, u. ,, u. StP Fig. I).

Meist in Combinationscomplexen mit Blattepidermis und Gefässen (Bl BlB Fig. I).

b) Rindenparenchym. Aus Blattnerven und Blattstielen. Farblos. Längsansicht. Je nach Herkunft (schwache oder starke Blattnerven, Blattstiele) kleine, dünnwandige (RP, u. ,, bei $BN_{1 u. 2}$ Fig. I) oder grosse, derbwandige (RP Fig. I), rundlich-polygonale Zellen.

Letztere Formen mit zahlreichen kleinen, spaltenförmigen Tüpfeln [Flächenansicht (r bei RP Fig. I)].

Trümmer ersteren Parenchyms (ChPT Fig. I) als grüne, die des letzteren als farblose, oft noch die Poren zeigende Zellbruchstücke von Einzelzellen oder Combinationen solcher (RPT Fig. I).

3. *Epidermis* $A_{I_4 u. II_3}$, B_{I_2}. Häufig. Flächenansicht.

An Blattoberseite meist geradwandige, polygonale (Eo u. Eo, Fig I), an Unterseite wellig-buchtige, mit Spaltöffnungen versehene (S bei Eu Fig. I) Zellen. Gehen über dem Blattnerv in schmale, lange Formen über, welche bei schwächeren Nerven (E bei N Fig. I) dünnwandig, bei stärkeren, ebenso wie beim Blattstiel (E bei Br Fig. I), derbwandig und hier auch porös sind.

Häufig in Combination mit Palissaden- und Schwammparenchym in Flächenansicht (PP u. SP, Fig. I), das durchscheint oder übersteht. Trümmer (ET Fig. I) durch Zellform kenntlich.

4. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden) B_{I_1}. Längsansicht.

a) Formen der schwachen Blattnerven. Sehr schmale, ringförmig oder spiralig verdickte Gefässe (gf, bei BlB, u. gf,, bei BN_2 Fig. I).

b) Formen der starken Nerven und der Blattstiele. Aehnlich verdickte, aber breitere Gefässe (a u. b bei gf Fig. I), sowie treppenförmige und fein poröse (c u. d bei gf Fig. I). Besonders letztere Formen ziemlich dickwandig.

Präparation.

1. *Präparat in ½ Wasser, ½ Glycerin.* Vorläufiges Studium der Haare. Beurtheilung des Mengenverhältnisses gefärbter Pulverbestandtheile (Blattinnengewebe) zu den ungefärbten (Haare, Epidermis etc.).

2. *Präparat in* **Chloralhydratlösung.** Zusatzflüssigkeit mindestens 2—3 Stunden einwirken lassen. Dann Prüfung so ziemlich sämmtlicher histologischer Elemente.

Besonders sind die Haartrümmer zu beachten. Sie werden häufig von anderen Pulverbestandtheilen, darunter vor allem den Plasmapartikelchen, verdeckt, entziehen sich somit leicht der Untersuchung. Nach mehrstündiger, am besten eintägiger Einwirkung des Reagenses ist dies kaum mehr zu befürchten. Cuticularzeichnung der Zellwand dann genügend deutlich.

Ferner wäre festzustellen, dass Krystalle fehlen.

3. *Präparat in sehr verdünnter wässriger Lösung von Bismarckbraun.* Zum Hervorheben der Plasmapartikelchen. Beurtheilung ihrer Quantität kann in Einzelfällen wichtig sein.

Digitized by Google

2. Grobes und mittelfeines Pulver (Sieh IV und V).

Deren Untersuchung ist nicht schwer, da die grösseren Blattfragmente leichter zu prüfen sind als die kleinen. Man achte auch auf die feinsten Pulverbestandtheile, darunter besonders die Plasmapartikelchen, um festzustellen, ob und in welchem Masse Absiebungen vorgenommen worden sind.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den mittelschwer zu untersuchenden. Es ist durch Qualität und Quantität der Haare charakterisirt Bei groben oder selbst mittelfeinen Pulvern macht deren Prüfung gar keine Schwierigkeit, sind doch hier gänzlich unverletzte Haare in Menge vorhanden. Bei feinen Pulvern halte man sich an die grösseren Haarbruchstücke und deren Trümmer, unter Beachtung der bei der Präparation angegebenen Vorsichtsmassregeln.

Ergiebt die Untersuchung auffallend geringe Haarmengen, so wäre zu nächst an ein ungenügendes Mischen einer sonst vorschriftsmässig hergestellten Pulvermarke zu denken. Ferner ist es aber auch möglich, dass die vorzugsweise die Haare enthaltenden Siebrückstände der feinen Pulver den groben zugesetzt wurden, oder dass abgesiebtes Pulver der letzteren, sowie der geschnittenen Waare, bei ersteren Verwendung gefunden hat. Derartige Verfahren dürften zu beanstanden sein, weil sie die Zusammensetzung und damit die Wirkung der Pulver beeinflussen. In Bezug hierauf verweise ich auf das an anderer Stelle Gesagte*).

Ob und inwieweit etwa die Standortsverhältnisse der Pflanze auf die Haarmenge von Einfluss sind, bedarf noch der genaueren Feststellung. Bei den von mir untersuchten Drogen, und ebenso deren Pulver unzweifelhaft reiner Beschaffenheit und richtiger Zusammensetzung, waren die Haare stets in grossen Quantitäten nachzuweisen.

Dass auch das Mengenverhältnis der Plasmapartikelchen — an erster Stelle die Träger des wirksamen Principes — zu den anderweitigen Pulverbestandtheilen für die Beurtheilung der richtigen Zusammensetzung der Pulver von Werth und nöthigenfalls durch Vergleich mit einem Originalpulver festzustellen ist, bedarf kaum noch der Erwähnung.

Das Fehlen von Krystallen im Pulver endlich verdient besonders hervorgehoben zu werden Schon hierdurch kann eine ganze Anzahl von Fälschungen oder Verunreinigungen, die bei dem Digitalispulver besonders häufig vorkommen, erkannt werden. Fernere Anhaltspunkte in dieser Richtung sind: Das Fehlen von Sklereiden und Sklerenchymfasern, also der typisch mechanischen Zellformen.

---

*) Vergl. Bd. II, pag. 92.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Feines Pulver (Sieb VI). Vergr. 1 : 200.

P: Parenchym der Blätter, Blattnerven und Blattstiele.

PP: Palissadenparenchym (Blattinnengewebe.) Chlorophyllführend.

PP In Flächenansicht. Zellen kreisrund. Oft combinirt mit Epidermis der Blattoberseite (Eo). Durchscheinend und überstehend.

PP, Im Blattquerschnitt. Schmale, lange Zellen. Eine Lage stark.

SP: Schwammparenchym. (Blattinnengewebe.) Chlorophyllführend.

SP Im Blattquerschnitt. Kreisrunde, elliptische oder sternförmige Zellen. I Intercellularräume

SP, u. ,, In Flächenansicht. Aehnliche Zellen im Complex, combinirt mit Epidermis der Blattunterseite (SP, bei Eu) und isolirt (SP,, u. StP).

Combinationen mit Epidermis etc. als Blattquerschnitte (Bl) und Theile solcher (Bl, BlB u. BlB.). Blattbau in Mehrzahl der Fälle bifacial, in der Minderzahl einheitliches (ChP bei Bl,,) Innengewebe

ChPT: Trümmer des Blattinnengewebes.

RP: Rindenparenchym. Aus Blattnerven und Blattstielen. Längsansicht.

RP Grosse, derbwandige Zellen des Blattstiels und des Mittelnerven. Bei r Poren in Flächenansicht.

RP, u. ,, Kleine, dünnwandige Formen der schwächeren Blattnerven.

Beide in einheitlichen Complexen (RP) und mit anderweitigem Gewebe (BN 1 u. 2).

RPT: Trümmer der derbwandigen Formen. r Poren.

E: Epidermis des Blattes, seiner Nerven und der Blattstiele.

Eo Epidermis der Blattoberseite in Flächenansicht. Combinirt mit Palissadenparenchym (PP).

Eu Epidermis der Blattunterseite in gleicher Lage. Sp. Schwammparenchym. H Haare. t Insertionsstelle der letzteren (E bei N Epidermis schwacher Blattnerven).

Eo, u. Eu, Einzelzellen derartiger Epidermen.

ET: Trümmer derselben.

E bei Bl Bl, u. ,, BlB u. BlB,: Epidermis im Blattquerschnitt.

E » BN 1 u. 2 Epidermis der schwächeren Blattnerven in Längsansicht.

E » N Derartige Zellen in Flächenansicht.

E » Br Epidermis der Blattmittelnerven und der Blattstiele in Flächenansicht.

S u. S,: Spaltöffnungen. An Blattepidermis (S) und isolirt (S,).

H: Haare. Von Blatt und Blattstiel. Längsansicht. Sp Sp, Abgestumpfte Haarspitze.

HH, Weiche, dünnwandige Gliederhaare. Bei q zusammengefallen.

H, Festere, schon derbwandige derartige Formen.

HD Aehnliche, aber mit kugeliger Drüsenzelle (o) versehene Haare.

DH DH, Kurzstielige Drüsenhaare. Noch an Blattfragmenten

H, u. ,, Gliederhaare isolirt.

Hb Grössere Haarbruchstücke. Cylindrische Mittel- (Hb) und stumpf-spitze Endstücke (Hb,).

HT, u. ,,: Trümmer ähnlicher Beschaffenheit.

HT: Zellwandfetzen. Nur noch durch Cuticularzeichnung zu identificiren.

gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden).

gf Schmale Blattgefässe in Queransicht. Combinirt mit Palissadenparenchym (PP,) und Epidermis (E).

gf, Aehnliche Gefässe im Längsverlauf. Spiralig ringförmige Verdickung.

gfa—d Breitere ringförmig-spiralige, treppenförmige und fein poröse Formen der stärkeren Nerven und der Blattstiele. Längsansicht.

gf,, Schmale Ringgefässe schwacher Blattnerven (BN,). Längslage.

gfT: Gefässtrümmer.

Wb: Weichbast. Begleitet die Gefässe besonders des Blattstiels und der stärkeren Blattnerven.

—

Taf. IX.

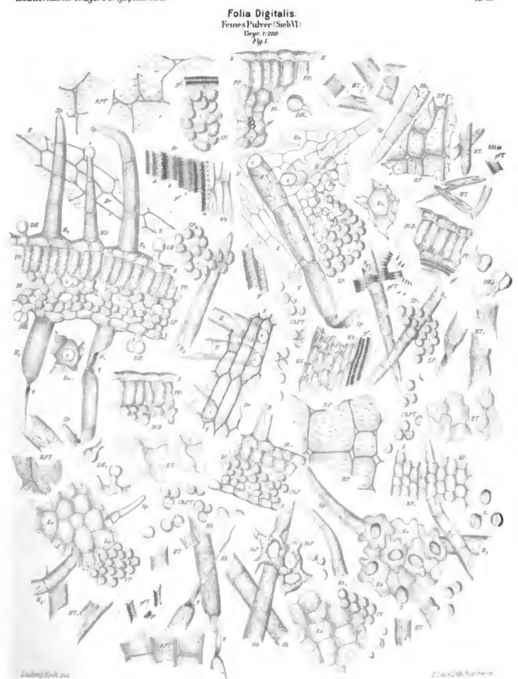
Digitized by Google

Folia Digitalis.

Feines Pulver (Sieb VI)

Vergr. 1:200

Fig. I.



Ludwig Koch gez.

Digitized by Google

Folia Menthae piperitae[1]).

Pfefferminzblätter.

Tafel X.

1. Feines Pulver (Sieb VI).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Zellwandfetzen etc.). In sehr bedeutenden Mengen.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreich Körnchen oder körnig-klumpige Massen.
   Farbe: Meist farblos.
2. ***Chlorophyllkörner.*** Recht häufig. Als Einzelkörnchen oder Anhäufungen solcher. Vielfach andern Pulverbestandtheilen angelagert.
   Farbe: Grünlich bis **grün.**
3. *Parenchymtrümmer.* In grossen Mengen.
   a) Kleinste Zellwandfetzen. Als faser- oder plattenförmige Wandstückchen (Profil- und Flächenansicht) überall zwischen gröberen Pulverbestandtheilen.
   b) Grössere Zellbruchstücke.
      α) Von Chlorophyllparenchym (Blattinnengewebe) bei grüner Farbe. Eingerissene kleine Zellen isolirt, meist aber im Zusammenhang mit ähnlichen Elementen. Dünnwandig, mit rundlichen Umrissen (ChPT Fig. I).
      Unterscheidung von Palissaden- und Schwammparenchym kaum möglich.
      β) Von Rindenparenchym der Blattnerven und Blattstiele. Schon derbwandige, farblose oder gelblich-bräunliche, auf grosse Zellen hinweisende Bruchstücke. Gewöhnlich Combinationen faser- und plattenförmiger Wandfetzen (RPT Fig. I).
      Poren: Ziemlich deutliche, meist in Gruppen gestellte Spaltentüpfel (Flächenansicht). Wenig zahlreich. Grösse schwankend. Relativ grosse Poren kommen vor.
   Farbe: Trümmer α grünlich bis grün, β überwiegend farblos, hie und da aber auch gelblich-bräunlich.
4. ***Haartrümmer.*** Von den relativ dickwandigen Borstenhaaren. In bedeutenden Mengen.

---

[1]) Bezüglich Folia Malvae vergl. Bd. III, pag. 89.

Digitized by Google

Meist Combinationen faser- und plattenförmiger Wandstücke. Bei Zuspitzung, Endstücke (1 bei HT Fig. I), bei konischem oder parallelem Verlauf der Wände (2 bei HT Fig. I), Mittelstücke der Haare. Relativ dicke Wand bei Einstellung des Mikroskopes auf den optischen Durchschnitt erkennbar. Bei Einstellung auf die Oberfläche:

Sehr deutliche Längsstreifung (Cuticularwarzen).

Farbe: Meist farblos.

5. ***Epidermistrümmer.*** Noch ziemlich zahlreich. Meist Flächenansicht.
   a) Von Mesophylldecke, wenn Zellreste auf wellig-buchtige Umgrenzung hinweisen (ET Fig. I). Oberfläche meist glatt.
   b) Von Blattnerven und Blattstielen. Bruchstücke schmaler, langer, schon derbwandiger Zellen, deren in Profilansicht sich gebenden Radialwände perlschnurförmig (Poren durchschnitten) sind (BET Fig. I).
   Oberfläche deutliche Cuticularstreifung (geradlinige Längsstreifung).
   NB. Aehnlichen Wandbau besitzen die oft schon derbwandigen Randzellen der Blätter. Hier Poren auch in Flächenansicht (RET Fig. I).
   Farbe: Trümmer α farblos, β farblos oder gelblich-bräunlich.
6. ***Sekretzelltrümmer.*** Lage verschieden. Flächenansicht überwiegt. Noch ziemlich häufig, unter dem Trümmermaterial aber schwer aufzufinden. Beim Suchen achte man auf die Farbe.
   Meist stark verletzte Zellen innerer Theile des Drüsenbechers in Combination mit der Stielzelle.
   Farbe: Gewöhnlich nur die inneren Zellen **bräunlich-gelblich** bis **braungelb** oder gar gelbbraun.

NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zellcomplexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Parenchym.*** Aus Blatt und Blattstiel. Hauptmasse des Pulvers.
   a) Chlorophyllparenchym (Blattinnengewebe). Zellen dünnwandig.
      α) Palissadenparenchym. Von Blattoberseite. Eine Zelllage stark. Deutlich gesondert.
         1. Im Blattquerschnitt: Schmale, lange, senkrecht auf Epidermis stehende Zellen (PP, bei Bl u. BlB Fig. I).
         Querdurchmesser: 12, **16—20**, 25 μ.
         2. In Flächenansicht: Kreisrunde, dicht gefügte Zellen (PP bei Eo Fig. I).
      β) Schwammparenchym. Von Blattunterseite. Mehrere Zelllagen stark.
         1. Im Blattquerschnitt: Kreisrunde, elliptische oder sternförmige Zellen (SP,, bei Bl u. BlB Fig. I). Lose gefügt und dementsprechend mit grossen Intercellularräumen (i bei Bl Fig. I). Sternzellen besonders in Blattmitte.
         2. In Flächenansicht (SP Fig. I): Aehnliche Zellen. [Sternform hier am ausgesprochensten (SP, Fig. I)].
   Vorkommen: Meist in Combinationen mit Gefässen und Blattepidermis. Dann als Blattquerschnitt (Bl Fig. I), Theile eines

Digitized by Google

solchen (BlB Fig. I) und Blattfragmenten der Flächenansicht (PP bei Eo; SP bei Eu und SP SP, bei gf Fig. I).

Blattquerschnitte mit in Differenzirung begriffenem Palissaden- und Schwammparenchym (embryonales Gewebe jugendlichster Blättchen meist der Achselsprosse) sind hie und da zu beobachten (Bl, Fig. I).

Inhalt: Besonders in Palissadenparenchym reichlich **Chlorophyllkörner.**

b) Parenchym stärkerer Blattnerven und des Blattstiels (Rindenparenchym). Meist Längsansicht.

Zellform: Derbwandige, breite, entweder stark axial gestreckte und dann rechteckige Zellen oder wenig gestreckte, mehr quadratische (RP Fig. I).

NB. Bei jugendlichen Blattstielen (Achselsprosse) das Rindengewebe erst in der Anlage begriffen. Derartiges kleinzelliges, embryonales Gewebe nur selten im Pulver (ERP Fig. I).

Poren: Spärliche, ziemlich deutliche, in Gruppen angeordnete Spaltentüpfel (Flächenansicht) von oft bedeutender, aber recht ungleicher Grösse.

Inhalt: Wenige Plasmareste. In kleinzelliger Aussenlage hie und da auch Chlorophyllkörner.

Farbe: Chlorophyllparenchym grünlich bis **grün.** Rindenparenchym gelblich-bräunlich bis gelbbraun, seltener farblos.

2. ***Epidermiszellen.*** Recht zahlreich. Von Mesophylldecke, Blattnerven und Blattstielen. Flächenansicht die überwiegende.

a) Von Mesophylldecke.

α) In Querschnittansicht, die seltenere: Nur in Combination mit Blattinnengewebe. Dünnwandige, besonders an der Blattoberseite nach aussen relativ stark verdickte, rechteckige oder quadratische Zellen (Eo, u. Eu, Fig. I).

Spaltöffnungen fast nur an Blattunterseite. Hier sich meist ziemlich beträchtlich über Epidermis erhebend (Sp, bei Bl Fig. I).

β) In Flächenansicht, die weitaus häufigere: Zellen meist dünnwandig.

1. Die Blattoberseite: Schwach wellig-buchtige, nahezu spaltöffnungsfreie Zellen mit glatter Oberfläche.
   In grösseren (Eo Fig. I) oder kleineren Complexen. Meist in Verbindung mit Palissadenparenchym in Flächenansicht (PP Fig. I), das durchscheint oder übersteht. Combinationen mit Haaren siehe unten.
2. Die Blattunterseite: Aehnliche, aber stärker gebuchtete Zellen (Eu Fig. I) mit vielen, nicht sehr grossen Spaltöffnungen in Flächenansicht (Sp bei Eu Fig. I). Dieselben auch isolirt vorkommend (Sp,, Fig. I). Schwammparenchym in der gleichen Lage, darunter auch das ausgesprochen sternförmige Parenchym (SP, Fig. I), kann durchscheinen oder überstehen.

NB. Epidermiszellen vom Blattrand sind schwach wellig-buchtig oder gar polygonal und dabei derbwandig. Von oben gesehen:

9*

Digitized by Google

Geradlinige Cuticularstreifung. Bei tieferer Einstellung des Mikroskopes: Perlschnurförmige Radialwände (RE, Fig. I). Poren der letzteren in Flächenansicht als Spaltenporen (r bei RE Fig. I). Aehnliche Zellen auch an der Uebergangsstelle der Epidermis der Blattnerven in diejenige der Mesophylldecke.

b) Von Blattnerven und Blattstielen. Fast nur in Flächenansicht. Ziemlich lange, bei Blattnerven (NE Fig. I) schmale, bei Blattstielen (BsE Fig. I) schon etwas breitere und kürzere, hier stark- dort schon derbwandige Zellen. Querwände dachförmig gebrochen. Radialwände in Profilansicht perlschnurförmig (Poren).
Oberfläche mit deutlicher **geradliniger** Cuticular**längs**streifung.

Farbe: Zellen a meist farblos, b farblos oder gelblich-bräunlich. Combinationscomplexe mit Chlorophyllparenchym grünlich bis grün.

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Haare.* Vom Blatt und besonders dessen Nerven. Im Pulver noch ziemlich zahlreich. Für dieses charakteristisch. Je nach Intensität der Vermahlung mehr oder weniger stark zertrümmert. Meist Längsansicht.

a) **Borsten**haare, die häufigsten: Einreihige, zwei bis achtzellige, verhältnissmässig **dick**wandige Formen. Vielfach sehr lang. Ziemlich spitz endigend (HS Fig. I).
Oberfläche mit **sehr deutlicher** Längsstreifung (Cuticularwarzen).
Im Pulver intact (HS Fig. I) und dann meist in Verbindung mit Epidermiszellen, häufiger aber als grössere oder kleinere Bruchstücke (HB Fig. I).

b) Eckzahnförmige Haare. Schon seltener: Wanddicke und Streifung wie bei a. Haare aber ganz niedrig, verschieden gross (ZH H, u. H,, Fig. I).
Haarbreite: 15, 30—50, 70 μ.
NB. Als Uebergangsformen von b zu a sind die kleinen, häufig gekrümmten Borstenhaare (H,S Fig. I) zu betrachten, die hie und da frei oder in Verbindung mit Epidermiszellen im Pulver vorkommen.

c) Köpfchenhaare. Ziemlich selten.
Auf sehr kurzem Stiel sitzt eine kleine, **sack**artige (DH Fig. I), seltener kugelige (DH, Fig. I) Endzelle.
Haar ausgesprochen dünnwandig. Oberfläche glatt.
Breite der Endzelle: 15—25 μ.

d) **Drüsen**haare (Scheibendrüsen, Drüsenschuppen). In Einsenkungen der Epidermis. Die besonders charakteristischen Formen. Am Blatt in ziemlichen Mengen. Im Pulver aber meist vermahlen. Hier ist nach grösseren Blattfragmenten zu suchen, an denen die Drüsenhaare in Flächen- wie in Profilansicht festgestellt werden können.

α) Profilansicht: Auf breiter, niedriger Stielzelle sitzen meist vier Sekretzellen (v bei DS Fig. I), über denen sich die mit dem Sekret gefüllte Cuticularblase (C bei DS Fig. I) erhebt. Etwas tiefere Einstellung

Digitized by Google

des Mikrokopes (DS, Fig. I) ergiebt, dass die Sekretzellen (v) — ähnlich verhält sich oft auch die Cuticularblase (C) — einen Becher bilden.

β) Flächenansicht: Cuticularblase von oben gesehen meist kugelig. Stellenweise eingedrückt. Bei hoher Einstellung des Mikroskopes scheinen die Sekretzellen nur schwach durch (DS,, Fig. I), bei etwas tieferer dagegen sieht man deutlich, dass sie aus meist acht Randzellen (v bei DS,,, Fig. I) und gewöhnlich vier Innenzellen, die zusammen den Becher bilden, bestehen.

Durchmesser: 40, **60—80**, 90 μ.

Farbe: Haare a und b farblos. Köpfchenhaare farblos oder gelblich-bräunlich. Drüsenhaare **bräunlich-gelblich** bis **braungelb** oder gar gelbbraun (betrifft besonders den Inhalt der inneren Becherzellen).

2. ***Gefässe*** (einschliesslich Tracheiden). Aus Blatt und Blattstiel. Längsansicht. Noch ziemlich häufig.

   a) Gefässe der schwachen Blattnerven und Nervenendigungen. Am zahlreichsten. Sehr schmale, ringförmig oder spiralig verdickte Formen. Isolirt oder in Combination mit Schwammparenchym (gf Fig. I).
   Breite: 4, **8—10**, 15 μ.

   b) Gefässe der stärkeren Blattnerven und der Blattstiele.

      α) Aehnlich verdickte, etwas breitere, aber verhältnissmässig noch ziemlich schmale Formen (a und b bei gf, Fig. I).

      β) Sehr fein poröse Gefässe. Poren kleine, quer gestellte Spalten (c bei gf, Fig. I), die zuweilen Andeutungen von Höfen besitzen. Vielfach schmäler als die letztgenannten Spiral- und Ringgefässe und zuweilen ausgesprochen faserförmig (c, Fig. I). Sind Uebergangsformen zu Faserzellen, die ganz vereinzelt ebenfalls vorkommen und an den schräg orientirten Porenspalten erkannt werden.
      Breite: 8, **10—20**, 25 μ.

Farbe: Farblos. Zuweilen aber auch gelblich-bräunlich bis gelbbraun (betrifft besonders die Gefässe der Blattstiele).

3. *Weichbast.* Begleitet die Gefässe. Schon selten. Längsansicht. Schmale, dünnwandige, ziemlich lange Zellen (WB bei gf, Fig. I).
   Farbe: Farblos, selten gelblich-bräunlich.

4. *Rindengewebe und Epidermis der Blattstiele im Querschnitt.* Hie und da einmal aufzufinden.
   Rindenparenchym aus verschieden grossen, meist kreisrunden, derbwandigen (RP, Fig. I), Epidermis aus quadratischen bis rechteckigen (E bei RP, Fig. I) Zellen.
   Farbe: Farblos oder gelblich-bräunlich bis gelbbraun.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Gelblichgrün.

Farbe der histologischen Elemente:

Palissaden- und Schwammparenchym. Chlorophyllkörner: Grünlich bis **grün.**

Drüsenhaare: **Bräunlich-gelblich** bis **braungelb** oder gar gelbbraun.

Rindenparenchym der Blattstiele und stärkerer Blattnerven: Gelblich-bräunlich bis gelbbraun, selten farblos.

Digitized by Google

Die übrigen histologischen Elemente meist farblos (gelblich-bräunliche oder gar gelbbraune Tönung kann indessen auch bei der Epidermis der Blattstiele und stärkerer Nerven, deren Gefässen, sowie den Köpfchenhaaren vorkommen).

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. ***Parenchym*** AI_3 u. II_1. Aus Blatt und Blattstiel. Als Trümmer, Zellen und Zellcomplexe Hauptmasse des Pulvers.

   a) Chlorophyllparenchym (Blattinnengewebe). Düunwandige, grüne Zellen.

      α) Palissadenparenchym. Von Blattoberseite: Einzellige Lage, im Blattquerschnitt (PP, bei Bl Fig. I) schmaler, langer, in Flächenansicht (PP bei Eo Fig. I) kreisrunder, dicht gefügter Zellen.

      β) Schwammparenchym. Von Blattunterseite: Mehrzellige Lage kreisrunder, elliptischer oder sternförmiger, lose gefügter Zellen (SP SP, u. ,, Fig. I).

      Meist combinirt mit Gefässen und Blattepidermis [Blattfragmente im Querschnitt (Bl BlB Fig. I) und in Flächenansicht (PP u. SP bei Eo, Eu u. gf Fig. I)].

   b) Rindenparenchym. Aus dem Blattstiel und stärkeren Blattnerven. Gelblich-bräunlich bis gelbbraun, seltener farblos. Längsansicht. Derbwandige, breite, rechteckige oder quadratische Zellen mit spärlichen, in Gruppen angeordneten Spaltentüpfeln (RP Fig. I).

   Trümmer durch Chlorophyllgehalt (ChPT Fig. I) oder Poren (RPT Fig. I) kenntlich.

2. ***Epidermiszellen*** AI_5 u. II_2. Recht zahlreich. Von Mesophylldecke, Blattnerven nnd Blattstielen. Flächenansicht.

   a) Von Mesophylldecke: Dünnwandige, an Blattoberseite (Eo Fig. I) spaltöffnungsfreie, schwach wellig-buchtige, an Unterseite (Eu Fig. I) ähnliche, aber etwas stärker gebuchtete, mit vielen Spaltöffnungen versehene Zellen.

      Oberfläche meist glatt. Nur an Zellen des Blattrandes (RE, Fig. I) geradlinige Cuticularstreifung.

   b) Von Blattnerven und Blattstielen: Relativ schmale, lange, derbwandige Zellen. Oberfläche längs gestreift, Radialwände perlschnurförmig (NE u. BsE Fig. I).

   Trümmer durch Wandverlauf und Membranstructur gekennzeichnet (ET BET Fig. I).

3. ***Haare*** AI_4 u. BI_1. Noch ziemlich häufig. Charakteristisch für das Pulver.

   a) **Borsten**haare, die zahlreichsten: Grössere oder kleinere, verhältnissmässig **dick**wandige, mit **deutlicher Längs**streifung versehene Formen (HS u. H,S Fig. I). Bruchstücke (HB) nnd Trümmer (HT) fallen schon durch Derbwandigkeit und Streifuug auf.

   b) Köpfchenhaare, ziemlich selten: Sehr kleine, dünnwandige, meist mit sackförmiger Endzelle versehene Formen (DH Fig. I).

   c) **Drüsen**haare, die besonders charakteristischen: In Profilansicht aus vier Sekretzellen (v bei DS u. DS, Fig. I) bestehend, über denen sich die Cuticularblase (C) erhebt. Diese in Flächenansicht (DS,, u. ,,,

Fig. I) meist kugelig. Lässt die aus etwa acht Rand- und vier Innenzellen bestehenden, gefärbten Sekretzellen (v bei DS,,, Fig. I) durchscheinen. Festzustellen an grösseren Blattfragmenten.
Trümmer machen sich durch die bräunlich-gelbliche bis braungelbe Farbe besonders der Innenzellen bemerkbar.

4. *Gefässe* Bl_2 (einschliesslich Tracheiden). Aus Blatt und Blattstiel. Längsansicht. Noch ziemlich häufig.
Gefässe der schwachen Blattnerven: Ringförmig und spiralig (gf Fig. I). Die starken Nerven und Blattstiele: Aehnliche, aber breitere (a u. b bei gf, Fig. I), sowie fein-poröse (c bei gf, Fig. I) Formen. Letztere zuweilen ausgesprochen faserförmig (c, bei gf, Fig. I). Sind Uebergangsformen zu Faserzellen, die ganz vereinzelt ebenfalls vorkommen.

Präparation.

1. *Präparat in ½ Glycerin und ½ Wasser.* Prüfung der Farbenverhältnisse. Die grünen Pulverbestandtheile überwiegen. Trümmer derselben sind oft anderen Gewebefragmenten angelagert. Orientirung über Zahl und Beschaffenheit der Haare, der Gefässe und der Epidermiszellen.
2. *Präparat in **Chloralhydratlösung.*** Eingehendes Studium so ziemlich sämmtlicher histologischer Elemente. Beachtung der feineren Membranstructur (Streifung der Haare und der Blattstielepidermis, Gefässverdickung etc.) Farben modificirt oder beseitigt.
Bau der Blätter sammt Drüsenhaaren jetzt deutlich.

2. Grobes Pulver (Sieb IV—V).

Ist meist leichter zu untersuchen als das feine, weil grössere Blattfragmente (Flächenansicht) häufig sind, an denen die Beobachtung der Drüsenhaare nicht schwer fällt.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den mittelschwer zu untersuchenden. Es ist charakterisirt durch Qualität und Quantität der Haare, darunter besonders der Borsten- und Drüsenhaare.

Officinell sind nach dem Arzneibuch, Aufl. IV, nur die Blätter. Ob auch Stengeltheile mitverpulvert wurden — besonders die groben Pulver hat man hierauf zu prüfen — ergiebt die Anwesenheit breiterer Gefässe, sowie zahlreicher Collenchymzellen und Holzfasern. Entscheidend ist für letztere das Mengenverhältniss, weil sie, allerdings nur ganz vereinzelt, in stärkeren Blattnerven und Blattstielen ebenfalls vorkommen. Auch das quantitative Hervortreten von dem Rindenparenchym ähnlichem Markparenchym spricht für die Verwendung von Stengeltheilen.

Geringe diagnostische Bedeutung haben die im Pulver übrigens schwer aufzufindenden Krystallbildungen wenig bekannter Stoffe, welche unter gewissen Voraussetzungen in der Cuticularblase der Drüsenhaare und in der Blattepidermis, sowie dem Mesophyll auftreten. Es sei daher auf sie nur aufmerksam gemacht.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1: Feines Pulver (Sieb VI). Vergr. 1 : 200.

P: Parenchym der Blätter, Blattnerven und Blattstiele.

PP: Palissadenparenchym (Blattinnengewebe). Chlorophyll führend.
PP In Flächenansicht. Complex kreisrunder, dicht gefügter Zellen in Combination mit Blattepidermis der Flächenansicht (Eo).
PP, Im Blattquerschnitt. Schmale, eine Lage starke Zellen.

SP: Schwammparenchym (Blattinnengewebe). Mit etwas Chlorophyll.
SP SP, In Flächenansicht. Kreisrunde, elliptische oder sternförmige Zellen. Lose gefügt. i Intercellularräume. Combinirt mit Epidermis des Blattes (Eu) oder dessen Gefässen (gf).
SP„ Im Blattquerschnitt. Aehnliche, überwiegend rundliche Zellen.
ChPT: Trümmer des Blattinnengewebes.

RP: Rindenparenchym. Von Blattnerven und dem Blattstiel.
RP In Längsansicht. Breite, derbwandige, rechteckige oder quadratische Zellen mit Spaltenporen.
RP, In Querschnittansicht. Zellen rundlich.
ERP Embryonales Gewebe jugendlicher Achselsprosse in Längsansicht. Kleinzellig, dünnwandig.
RPT: Trümmer des Rindenparenchyms.

E: Epidermis des Blattes, seiner Nerven und des Blattstiels.
Eo Epidermis der Blattoberseite in Flächenansicht. Combinirt mit Palissadenparenchym in gleicher Lage (PP).
Eu Epidermis der Blattunterseite in Flächenansicht. Vielfach in Verbindung mit Schwammparenchym (SP). Als Complexe und Einzelzellen. Sp Spaltöffnungen in Flächenansicht. [Kommen auch isolirt (Sp„) vor].
RE, Epidermis des Blattrandes in Flächenansicht. Wände derb, perlschnurförmig. (Poren in Flächenansicht: Spalten (r bei RE,)).
ET: Epidermistrümmer.

Eo, u. Eu, Blattepidermis im Querschnitt. Quadratische bis rechteckige, aussen starkwandige Zellen. Sp, Ueberstehende Spaltöffnung durchschnitten.
Combinationen der Blattepidermis mit Palissaden- und Schwammparenchym als Blattquerschnitts (Bl) und Theile solcher (BlB).
Bl, In Entwicklung begriffenes jugendliches Blatt in Querschnittansicht.
RET: Hierhergehörige Epidermistrümmer.

NE Epidermis stärkerer Blattnerven in Flächenansicht. Schmale, längsgestreifte Zellen mit perlschnurförmigen Wänden.
BsE Blattstielepidermis derselben Lage. Aehnliche, aber breitere Zellen.
BET: Trümmer der Blattstielepidermis.

H: Haare. Von Blättern und Blattstielen.
HS Dickwandige, lange Borstenhaare. Längsgestreift.
H,S Aehnliche, aber kleine Formen.
ZH ZH, u. „ Kleine Eckzahnhaare.
HB: Haarbruchstücke. HT: Haartrümmer (1 End-, 2 Mittelstücke).

DH DH, Kleine Köpfchenhaare. Köpfchen meist sackförmig (DH).
DS Drüsenhaare (Scheibendrüsen, Drüsenschuppen).
DS u. DS, In Profilansicht. v Sekretzellen, C Cuticularblase.
DS„ u. „, Von oben gesehen (Flächenansicht).

gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Längsansicht.
gf Schmale Ring- und Spiralgefässe schwacher Blattnerven. Isolirt oder in Verbindung mit Schwammparenchym (SP SP,).
gf, Breitere Formen der Blattstiele und stärkerer Blattnerven.
a u. b Spiral- und Ringgefässe.
c Poröse verdickte Gefässe, zuweilen ausgesprochen faserförmig (c,).

WB: Weichbast. Längsansicht. Schmale, lange Zellen. Meist combinirt mit Gefässen (gf,).

Taf. X.

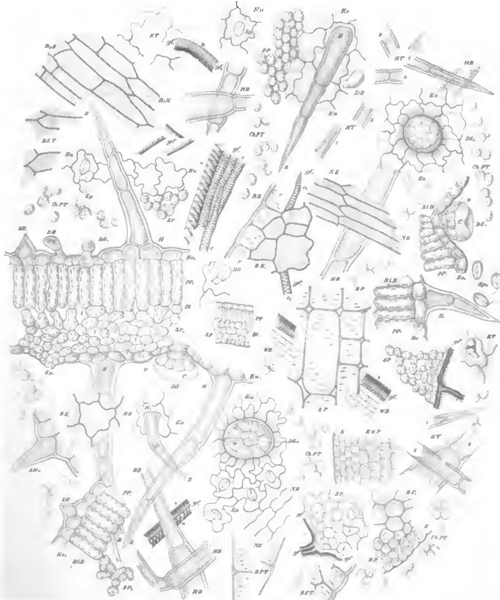
Digitized by Google

Folia Menthae piperitae.

Feines Pulver (Sieb VI.)

Vergr. 1 : 200

Fig. 1



Ludwig Koch gez.

Digitized by Google

Folia Nicotianae.

Herba Tabaci. Herba Nicotianae virginianae. Tabakblätter.

Taf. XI.

Feines Pulver (Sieb VI).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden).

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Zellwandfetzen etc.). In sehr bedeutenden Mengen. Bei scharf vermahlenen Pulvern oft Hauptmasse.

1. *Plasmapartikeln.* Recht zahlreich. Körnchen oder körnig-klumpige Massen. **Farbe: Gelblich-bräunlich** bis **gelbbraun**, selten farblos.
2. ***Parenchymtrümmer.*** In grossen Mengen.
   a) Kleinste Zellwandfetzen. Als faser- und plattenförmige Wandstückchen (Profil- und Flächenansicht) überall im Gesichtsfeld.
   b) Grössere Zellbruchstücke.
      α) Von Blattinnengewebe. Combinationen faser- und plattenförmiger Wandstücke, die bei dichtem Gefüge und schmaler, langer Zellform (PPT Fig. I) auf Palissadenparenchym, bei Sternform und grossen Intercellularräumen (SPT Fig. I) auf Schwammparenchym hinweisen.
      β) Von Rindenparenchym stärkerer Blattnerven. Combinationen faser- und plattenförmiger Wandstücke mit Spaltentüpfeln (Flächenansicht), die meist in Gruppen angeordnet sind [Chloralhydratpräparat (RPT Fig. I)].

   Farbe: Gelblich-bräunlich, braungelb oder gelbbraun. Selten farblos.
3. ***Epidermistrümmer.*** Recht zahlreich. Meist Flächenansicht.
   a) Von Mesophylldecke, bei wellig-buchtiger Umgrenzung und meist **glatter** Oberfläche (ET Fig. I).
   b) Von stärkeren Blattnerven. Bruchstücke weisen auf schmale, lange Zellen hin. Wände in Profilansicht derb, perlschnurförmig, in Flächenansicht zart **längs gestreift** (NET Fig. I).

   Farbe: Wie bei Parenchymtrümmern.
4. ***Haartrümmer.*** Vom Batt und besonders dessen stärkeren Nerven. In stark vermahlenen Pulvern recht häufig. Längsansicht.
   a) Kleinste Bruchstücke der dünnwandigen Haare. Combinationen platten- und faserförmiger Wandstücke, die nur äusserst selten gestreift (1 bei HT Fig. I), fast regelmässig aber von **glatter** Oberfläche sind (2 bei HT Fig. I).

b) Grössere Bruchstücke.

α) Von den weichen Gliederhaaren oder den Stielen der langen Drüsenhaare.
Bruchstücke meist zwei Zellen angehörend (HT, Fig. I). Sind häufig zusammengefallen und gedreht (q bei HT,, Fig I).

β) Von oberen Theilen der Drüsenhaare (Haarkopf).
Zerbrochene sowie intacte, ein- bis zwanzigzellige Drüsenköpfe (1—6 bei HT,,, Fig. I). Etagentheilung der grösseren Drüsen. In Drüsenzellen meist je eine kleine Krystalldrase, oder ein winziger Einzelkrystall von Calciumoxalat (Chloralhydratpräparat).
Theile des langen Stieles meist noch an Drüsenkopf. Wo sie fehlen, ist es schwer zu entscheiden, ob es sich um lange, oder die ebenfalls vorkommenden kurzstieligen Drüsenhaare handelt.

Farbe: Farblos oder bräunlich-gelb bis gelbbraun. Farbe betrifft besonders die Drüsen.

5. *Gefässtrümmer.* Noch ziemlich häufig. Längsansicht.
Bruchstücke sehr schmaler, ringförmig-spiraliger oder spaltenporiger Gefässe der Nervenendigungen, sowie breiter ähnlicher Formen der starken Blattnerven. Ringe und Spiralen oft ausgefallen (gfT Fig I).
Farbe: Wie bei Parenchymtrümmern.

NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zellcomplexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Parenchym.*** Aus dem Blatt und seinen Nerven. Hauptmasse des Pulvers. (Wenn dieses scharf vermahlen wurde, überwiegen allerdings die Trümmer).

a) Blattinnengewebe. Zellen dünnwandig. Chlorophyllfarbstoff **zerstört.** (Farbe des Plasmas und der Grundsubstanz der Chlorophyllkörner siehe unten.)

α) Palissadenparenchym. Von Blattoberseite. Deutlich gesondert. Eine Zelllage stark.

1. Im Blattquerschnitt: Schmale, bald sehr lange, bald weniger stark gestreckte, senkrecht auf Epidermis stehende Zellen (PP bei Bl u. Bl, Fig. I).
Querdurchmesser: 12, **15—20**, 25 μ.
2. In Flächenansicht: Kreisrunde, dicht gefügte Zellen. Gehen durch gegenseitigen Druck häufig in rundlich-polygonale Formen über (PP, bei Eo, Fig. I).

β) Schwammparenchym. Von Blattunterseite. Mehrere Lagen stark.

1. Im Blattquerschnitt: Kreisrunde, elliptische oder sternförmige Zellen (SP bei Bl u. Bl, Fig. I).
Arme der Sterne oft relativ gross. Dementsprechend auch grosse Intercellularräume (i bei Bl u. Bl, Fig. I).
2. In Flächenansicht: Aehnliche Zellen. Sternform am ausgesprochensten (SP, bei gf Fig. I).

Vorkommen: Meist in Combinationen mit Gefässen und Blattepidermis. Dann als Blattquerschnitte (Bl u. Bl, Fig. I) oder als

Digitized by Google

Blattfragmente in Flächenansicht (PP, bei Eo, u. SP, bei gf Fig. I). Letztere Ansicht die weitaus häufigere.

Inhalt: **Reichlich** gefärbtes Plasma und diesem ähnlich gefärbte, des charakteristischen Farbstoffes **entbehrende** Chlorophyllkörner.

b) Rindenparenchym. Aus stärkeren Blattnerven. Schon derbwandig.

α) In Längsansicht, die häufigere: An Aussenlage ziemlich schmale (RP Fig. I), nach innen aber recht breite (RP, Fig. I), axial gestreckte Zellen.

Poren: Schon zahlreiche, in Gruppen angeordnete, mittelgrosse Spaltenporen (Flächenansicht). Quer orientirt (RP, Fig. I). (Wände in Profilansicht zuweilen perlschnurförmig.)

β) In Querschnittansicht: Zellen kreisrund (RP,, u. ,,, Fig. I).

Inhalt: Zellen der Aussenlage mit des grünen Farbstoffes entbehrenden Chlorophyllkörnern. Reichlich gefärbtes Plasma.

Farbe: Gelblich-bräunlich, **braungelb** oder gelbbraun. Betrifft vor allem den Inhalt, der wegen seiner Dichte die Beobachtung der Zellbeschaffenheit stört (Bleichen des Pulvers durch Eau de Javelle).

2. ***Epidermiszellen.*** Sehr häufig. Von Mesophylldecke und den Blattnerven. Flächenansicht die weitaus überwiegende.

a) Von Mesophylldecke.

α) In Querschnittansicht, die seltene: Nur in Verbindung mit Blattinnengewebe. Dünnwandige, nach aussen aber ziemlich stark verdickte, rechteckige, seltener quadratische Zellen (Eo u. Eu bei Bl u. Bl, Fig. I). Spaltöffnungen [durchschnitten (Sp,, bei Bl u. Bl, Fig. I)] fast nur an Blattunterseite. Mit meist geräumiger Athemhöhle (i,).

β) In Flächenansicht, die fast ausschliessliche: Zellen meist dünnwandig.

1. Der Blattoberseite: Schwach wellig-buchtige, selten geradlinig-polygonale Zellen mit fast immer **glatter** Oberfläche (Eo, Fig. I). Gewöhnlich in Combination mit Palissadenparenchym in Flächenansicht (PP, bei Eo, Fig. I). Scheint durch oder steht über.
2. Der Blattunterseite: Aehnliche, aber stärker gebuchtete Zellen (Eu, Fig. I). Eventuell in Verbindung mit Schwammparenchym in Flächenlage.

Spaltöffnungen in Flächenansicht fast an jedem derartigen Epidermiscomplex (Sp bei Eu, Fig. I). Treten auch isolirt auf (Sp, Fig. I).

NB. Etwas derbwandige, mit zarter Cuticularstreifung (wellige Längsstreifung) versehene Epidermiszellen kommen in der Nähe der Nerven und eventuell auch der Blattränder vor (Eo,, Fig. I). Die radialen, im Profil sich gebenden Wände nicht selten perlschnurförmig (Poren in Flächenansicht).

b) Nervenepidermis.

α) In Längsschnittansicht, selten: Axial stark gestreckte, aussen recht dickwandige, rechteckige Zellen (NE,,, Fig I).

β) In Querschnittansicht, hie und da einmal aufzufinden: Quadratische bis rechteckige, aussen ebenfalls stark verdickte Formen (NE,, Fig. I).

Digitized by Google

γ) In Flächenansicht, die häufige:
Ziemlich lange, über schwächeren Nerven (NE Fig. I) recht schmale, über stärkeren (NE, Fig. I) schon breitere Zellen mit dachförmig gebrochenen Querwänden. Radialwände in Profilansicht: Knotig bis perlschnurförmig (Poren im optischen Durchschnitt), oft schon recht derbwandig.

Mit zarter, immerhin aber deutlicher Cuticularstreifung (Längsstreifen). Von den gestreiften benachbarten Mesophyll-Epidermiszellen (Eo,, Fig. I) durch den geradlinigen Verlauf der Streifung zu unterscheiden.

Haarinsertionen als elliptische oder kreisrunde Löcher (t bei NE, Fig. I).

Inhalt: Ziemlich reichlich Protoplasma.

Farbe: Nur selten farblos. Meist gelblich-bräunlich oder braungelb bis gelbbraun. Vergl. auch Parenchymzellen.

3. *Krystallzellen* (Krystallsandzellen). Aus Blattmesophyll und Rindenparenchym. Zahlreich. Quantitativ und qualitativ charakteristisch für das Pulver. Dünnwandige, insoweit sie dem Schwammparenchym des Blattes und dem Rindenparenchym seiner Nerven zugehören, kugelige oder eiförmige Zellen (Kz Fig. I). Die dem Palissadenparenchym angehörende Form (Kz, Fig. I) schmal und lang.

Durchmesser, eventuell Längsaxe: 15, **30—80**, 150 μ.

Vorkommen: In Verbindung mit Blattfragmenten (Kz u. Kz, bei Bl Bl, u. SP, Fig. I) oder isolirt (Kz,, Fig. I).
Leichtester Nachweis durch Polarisationsapparat, eventuell auch bei Anwendung von Chloralhydratlösung.

Inhalt: Winzige Kryställchen von Calciumoxalat (Krystallsand) in Masse.

Farbe: Meist farblos. Zellen erscheinen dem umgebenden Gewebe gegenüber dunkler.

4. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden). Noch ziemlich häufig. Meist Längsansicht.

a) Der schwachen Blattnerven und Nervenendigungen.
Recht schmale, ringförmig-spiralige oder fein-poröse Formen. Isolirt, sowie in Combination mit Schwammparenchym (gf Fig. I).
Breite: 8, **12—15**, 20 μ.

b) Der stärkeren Blattnerven.
Breite Gefässe. An den ringförmig und spiralig verdickten (a—c bei gf,, Fig. I) fallen die derben, mehr oder minder weitläufig angeordneten Verdickungsleisten auf.
Poröse Gefässe mit kleinen, quer orientirten Porenspalten (d bei gf,, Fig. I).
Breite: 15, **30—50**, 70 μ.
Die breitesten Gefässe aus der Mittelrippe des Blattes, die schmäleren aus dessen schwächeren Nerven (Uebergangsformen zu a).

Querschnittansicht der Formen a hie und da einmal an Blattquer-

Digitized by Google

schnitten (gf, bei Bl Fig. I). Die breiten Gefässe sind noch seltener in dieser Lage anzutreffen (gf,,, Fig. I).

Farbe: Wie bei Parenchym.

III. Geformte Zellinhalte, frei (durch Vermahlen isolirt).

1. ***Krystallsand.*** Aus Krystallzellen ausgefallen. In Menge.

Winzige, aber verschieden grosse **Kryställchen** von Calciumoxalat (Kr bei Kz,,, Fig. I). Krystallform schon erkennbar. (Kleine Prismen sind hie und da festzustellen.)

Ausgefallene Krystallballen (KB Fig. I), die mehr oder minder intacten, zusammengebackenen Inhalte ehemeliger Krystallzellen, kommen vor.

Nachweis besonders der ersteren Formen, die durch des Trümmermeterial verdeckt werden, oft schwierig. Gelingt am leichtesten durch den Polarisationsapparat, eventuell auch bei Anwendung von Chloralhydratlösung.

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Haare.*** Von Mesophylldecke und den Blattnerven. Am Blatt ziemlich häufig. Im Pulver aber meist zu Trümmern vermahlen. Besser erhaltene Fragmente bei eifrigem Suchen indessen immer noch festzustellen. Sind, weil charakteristisch, wichtig für die Diagnose. Längsansicht.

a) Gliederhaare: **Dünn**wandig. Zwei bis achtzellig. Einreihig. Lange, besonders an der Basis breite, ziemlich stumpf endigende Formen (H S Fig. I) oder:

kurze, schmälere, sonst ähnliche (H, S, Fig. I).

Oberfläche fast immer **glatt**. (Nur ganz vereinzelt kommt an den Basalzellen schwache Cuticularstreifung vor.)

Die weichen Haare fallen leicht zusammen und drehen sich (q bei HT,, Fig. I).

b) Lange **Drüsen**haare, die charakteristischen: Auf langem, den Formen a ähnlichem Stiel sitzt die Drüse. Diese ein- bis zwanzigzellig. (Verschiedene Entwicklungsstadien einer und derselben Haarform.)

Kleinste einzellige Drüsen schon eiförmig (1—4 bei HT,,, Fig. I).

Die grössere Drüse theilt sich quer (4a bei HT,,, Fig. I) und zerfällt schliesslich in drei bis vier Etagen (5 u. 6 bei HT,,, u. D,, bei H_2 Fig. I), von denen jede eine Längswand erhalten kann.

Vorkommen: Noch an Blattfragmenten (H_2 D u. D,, Fig. I) oder isolirt (H_3 D, Fig. I).

Breite der Haare a und der Stiele b: 15, **30—60**, 100 μ.

Drüsenköpfe hoch: 20, **50—80**, 120 μ,

breit: 15, **30—50**, 60 μ.

c) **Niedere** Drüsenhaare (Köpfchenhaare): Drüse von ähnlichem Beu wie bei Formen b. Stiel aber **sehr** kurz (DH DH, u. DH,, Fig. I).

Sekret ebenfalls unter Cuticula ausgeschieden (C bei DH Fig. I). Cuticularblase vielfach zerrissen (C, bei DH, Fig. I).

Inhalt: Reichlich Plasma, besonders in den Drüsenzellen. Hier auch sehr kleine **Drusen** und **Einzelkrystalle** von Calciumoxalet. (Hervorheben durch den Polarisationsapparat).

Digitized by Google

Farbe: Plasma **bräunlich-gelb** bis gelbbraun. Zellwand zuweilen farblos. Letzteres betrifft vor allem die Gliederhaare und die Stiele der langen Drüsenhaare.

2. *Collenchym*. Aus stärkeren Blattnerven. Selten.

   a) Längsansicht, die häufigere: Schmale, in der Breite aber recht verschiedene, sehr lange Zellen. Querwände horizontal oder schwach geneigt, meist dünnwandig. Die Längswände dagegen recht **dick**, an Sklerenchymfasern erinnernd (Co Fig. I).

      Poren in Flächenansicht: Vereinzelte, schwer wahrnehmbare, kleine kreisrunde Tüpfel.

   b) In Querschnittansicht: An Aussenlage schmälere (1 bei Co, Fig. I), an Innenlage schon breitere (2 bei Co, Fig. I), die typische Collenchymverdickung zeigende Zellen.

   Farbe: Farblos. Zuweilen aber auch wie Parenchym gefärbt.

3. *Weichbast*. Ziemlich selten. Längsansicht.

   Dünnwandige, sehr schmale, lange Zellen. Meist combinirt mit Gefässfragmenten (WB bei gf,, Fig. I).

   Farbe: Wie bei Parenchym.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Braun.

Farbe der histologischen Elemente: So ziemlich durchgängig gelblich-bräunlich, **braungelb** oder gelbbraun. Nur bei den Haaren, den Epidermiszellen und dem Collenchym kommen auch farblose Zellen vor.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. *Parenchym* A I_2 u. II_1. Aus dem Blatt und dessen Nerven. Als Trümmer, Zellen und Zellcomplexe Hauptmasse des Pulvers.

   a) Blattinnengewebe: Dünnwandige, des Chlorophyllfarbstoffes entbehrende Zellen.

      α) Palissadenparenchym: Einzellige Lage, im Blattquerschnitt schmaler langer (PP bei Bl Fig. I), in Flächenansicht rundlicher oder rundlich-polygonaler (PP, bei Eo, Fig. I), dicht gefügter Zellen.

      β) Schwammparenchym: Mehrzellige Lage rundlicher, elliptischer oder sternförmiger, lose gefügter Zellen (SP SP, Fig. I).

   b) Rindenparenchym: Aus Blattnerven. Längsansicht. Schon derbwandige, an Aussenlage (RP Fig. I) schmale, an Innenlage (RP, Fig. I) breite, meist gestreckt-rechteckige Zellen mit mittelgrossen Spaltentüpfeln.

   Reichlicher gelblicher, bräunlich-gelber oder gelbbrauner plasmatischer Inhalt.

   Trümmer in den Umrissen auf Palissaden- oder Schwammparenchym hinweisend (PPT u. SPT Fig. I).

2. ***Epidermiszellen*** A I_3 u. II_2. Sehr häufig, besonders auch in Trümmerform. Flächenansicht.

   a) Von Mesophylldecke. Dünnwandige, an Blattoberseite (Eo, Fig I) schwach, an Unterseite (Eu, Fig. I) stark wellig-buchtige Zellen mit meist glatter Oberfläche.

Digitized by Google

Spaltöffnungen an Blattunterseite reichlich (Sp bei Eu, Fig. I). Kommen auch isolirt vor (Sp, Fig. I).

b) Von Blattnerven. Bei schwächeren Nerven recht schmale (NE Fig. I), bei stärkeren (NE, Fig. I) schon breitere, axial gestreckte Zellen mit **Cuticularstreifung** der Aussenwand (Längsstreifung). Innenwände in Profilansicht perlschnurförmig, mehr oder weniger derb. Farbe von a und b meist wie bei Parenchym.

Trümmer (ET u. NET Fig. I) durch Wandverlauf und Membranstructur gekennzeichnet.

3. ***Krystallzellen*** A II_3 u. III_1. Zahlreich im Blattmesophyll. Charakteristisch! Dünnwandige, meist eiförmige oder kugelige Zellen, **dicht** gefüllt mit **Krystallsand.** In Verbindung mit Blattfragmenten (Kz u. Kz, Fig. I) und isolirt (Kz,, Fig. I).
Zersprungene Zellen (Kz,,, Fig. I) entlassen den Inhalt, der in Menge sich zwischen den übrigen Pulverbestandtheilen vorfindet (Kr Fig. I). Auch Krystallballen, die zusammengebackenen Inhalte ehemaliger Krystallzellen, kommen vor (KB Fig. I). Polarisationsapparat!

4. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden) AI_5 u. II_4. Noch ziemlich häufig. Längsansicht. Grössere oder kleinere Bruchstücke der bei schwachen Blattnerven schmalen, spiralig-ringförmig oder porös verdickten (gf Fig. I), bei stärkeren Nerven breiten, sonst ähnlichen (a—d bei gf,, Fig. I) Gefässe. Farbe wie bei Parenchym.
Trümmer (gfT Fig. I) durch Verdickung kenntlich.

5. ***Haare*** A I_4 u. B I_1. Recht häufig in Trümmerform. Schon selten in besser erhaltenen Fragmenten. Charakteristisch. Längsansicht.
   a) Gliederhaare. Dünnwandige (weiche), mehrzellige, kleinere (H, S, Fig. I) oder recht grosse (H S Fig. I) Formen mit fast immer **glatter** Oberfläche.
   b) Lange **Drüsen**haare. Stiel den Gliederhaaren entsprechend. Als Köpfchen eine 1—20zellige, eiförmige Drüse (II_2 D u. D,,; II_3 D, Fig. I). Die Drüsen in verschiedenen Entwicklungsstadien (1—6 bei HT,,, Fig. I) auch abgebrochen im Pulver. Ausgebildete Formen (6 bei HT,,, Fig. I) aus 3—4 Etagen. Kleine Oxalatdrusen und Krystallindividuen in den Zellen.

   Trümmer der Drüsenstiele und der Gliederhaare häufig zusammengefallen (q bei HT,, Fig. I).
   c) **Köpfchen**haare. Drüsen wie bei b. Stiel aber **sehr** kurz (DH DH, u.,, Fig. I). Auch hier das Sekret unter einer Cuticularblase (C C, Fig. I).
   Besonders die Drüsenzellen reichlich mit bräunlich-gelbem bis gelbbraunem Plasma gefüllt.

Präparation.

1. *Präparat in Chloralhydratlösung.* Reagens einen Tag einwirken lassen. Feststellung der so ziemlich an allen histologischen Elementen vorhandenen gelblich-bräunlichen, braungelben und gelbbraunen Farbe. Diese ist, was bei andern Pulvern sehr selten vorkommt, beständig. In den Zellen bilden sich ölartige Kugeln. Das Studium der Zellbeschaffenheit ist er-

Digitized by Google

schwert. Es gelingt höchstens an einzelnen Haaren und kleineren Epidermiscomplexen in Flächenansicht.

2. *Kalimacerationspräparat.* (Methode siehe Bd. II, pag. 17.) Das Macerationsmaterial werde gut ausgewaschen, zunächst in Wasser und dann in $^1/_2$ Wasser $^1/_2$ Glycerin untersucht. Die Entfärbung ist nicht vollständig. Die noch vorhandenen Farbstoffe stören aber meist nicht sehr, wenigstens nicht in dem Grade wie die oft in Menge vorhandenen körnigen Niederschläge. Aus diesem Grunde vermeide man, zu viel Macerationsmaterial in den Wassertropfen des Objectträgers zu bringen.
   Prüfung sämtlicher Zell- und Gewebeformen.
3. *Eau de Javellepräparat.* Besonders dann anzufertigen, wenn die Prüfung von Präparat 2 nicht völlig befriedigt. Man gebe die Pulverprobe in ein Reagenzglas, giesse reichlich Eau de Javelle zu und lasse unter mehrmaligem Schütteln einen Tag stehen. Die Entfärbung ist dann gewöhnlich eine vollständige. Nach Abgiessen der Flüssigkeit wäscht man 1—2mal mit Wasser aus. Man untersuche zunächst in Wasser. Durch Zusatz eines Tropfens Glycerin an den Rand des Deckglases kann man das Präparat aufhellen.

NB. In besonders hartnäckigen Fällen empfiehlt sich eine Combination beider Verfahren derart, dass man auf das gut ausgewaschene Kalimacerationsmaterial Eau de Javelle giesst. Bei Zusatz einiger Tropfen Salzsäure erfolgt die Entfärbung sofort. Nochmaliges Auswaschen ist erforderlich.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den schwer zu untersuchenden. Es ist ziemlich gut charakterisirt durch die verschiedenen Haarformen, darunter besonders die langen Drüsenhaare, ferner die Krystallzellen und deren massenhaft frei im Pulver vorkommenden Krystallsand.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1: Feines Pulver (Sieb VI). Vergr. 1 : 200.

P: Parenchym des Blattes und seiner Nerven. Dünnwandig.

PP: Palissadenparenchym (Blattinnengewebe). Chlorophyllfarbstoff zerstört.

PP Im Blattquerschnitt. Schmale, eine Lage starke Zellen.

PP, In Flächenansicht. Complex kreisrunder oder rundlich-polygonaler, dicht gefügter Zellen. Combinirt mit Blattepidermis in Flächenansicht (Eo,).

SP: Schwammparenchym (Blattinnengewebe).

SP Im Blattquerschnitt. Kreisrunde, elliptische oder sternförmige Zellen. Lose gefügt. i grosse Intercellularräume.

SP, In Flächenansicht. Aehnliche Zellen. Sternform am ausgesprochensten. Combinirt mit Blattgefässen (gf).

PPT u. SPT: Trümmer des Palissaden- und Schwammparenchyms.

RP Rindenparenchym. Aus Blattnerven. Derbwandig.

RP u. RP, Schmale und breite, axial gestreckte Zellen in Längsansicht. Spaltenporen.

RP,, u. ,,, Dieselben Zellen in Querschnittlage.

RPT: Trümmer des Rindenparenchyms.

E: Epidermis des Blattes und seiner Nerven.

Eo Epidermis der Blattoberseite im Querschnitt.

Eo, Dieselbe in Flächenlage. Schwach wellig-buchtige Zellen. Combinirt mit Palissadenparenchym in Flächenansicht (PP,).

Eu Epidermis der Blattunterseite in Querschnittansicht. Sp,, Spaltöffnungen durchschnitten. i, deren Athemhöhle.

Eu, Dieselbe Epidermis in Flächenansicht. Stark wellig-buchtige Zellen mit Spaltöffnungen von oben gesehen (Sp).
Diese auch isolirt vorkommend (Sp,).

ET: Epidermistrümmer in Flächenansicht.

NE u. NE, Epidermis schwächerer und stärkerer Blattnerven von oben gesehen. Schmale, lange, an Oberfläche längs gestreifte, mit perlschnurförmigen derben Radialwänden versehene Zellen.

NE,, u. ,,, Dieselben Zellen im Quer- und radialen Längsschnitt.

NET: Trümmer derartiger Zellen.

Eo,, Uebergangsformen der Nerven- zur Mesophyllepidermis. Von Blattoberseite. Mit Cuticularstreifung.

H: Haare. Vom Blatt und seinen Nerven. Längsansicht.

H S Grosse, weiche Gliederhaare. Vielzellig.

H, S, Kleine derartige Formen

H, D u. D,, Lange Drüsenhaare, intact. | Bei D D, u. D,, die ein- bis zwanzig-

H, D, Einmal gebrochenes derartiges Haar. | zelligen Drüsenköpfe.

HT: Kleinste Haartrümmer. 1 Mit gestreifter, 2 mit glatter Oberfläche.

HT,: Grössere, zwei Zellen zugehörige Trümmer. Gut erhalten.

HT,,: Aehnliche Trümmer mit zum Theil zusammengefallenen Zellpartieen (bei q).

(HT bis HT,,: Von Gliederhaaren od. Stielen der langen Drüsenhaare.)

HT,,,: Drüsenköpfe verschiedener Grösse und Entwicklung (1—6). Die grösseren vielzellig (Etagentheilung). Kleine Drusen und Individuen von Calciumoxalat in Drüsenzellen.

DH DH, u. DH,, Kurzstielige Drüsenhaare in verschiedenen Entwicklungsstadien. C C, Cuticularblase mit dem Sekret, intact und verletzt.

Kz: Krystallzellen. Aus Blattinnengewebe. Enthalten massenhaft winzige Kryställchen von Calciumoxalat (Krystallsand).

Kz In Schwammparenchym liegende Zellen. Meist elliptisch.

Kz, In Palissadenparenchym befindliche. Schmal, axial gestreckt.

Digitized by Google

Kz,, Krystallzellen frei im Pulver.

Kz,,, Zersprungene derartige Zellen. Entlassen die Kryställchen (Kr).

KB Krystallballen. Die zusammengebackenen Inhalte ehemaliger Krystallzellen.

gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden).

gf Schmale, spiralig-ringförmige oder poröse Formen zarter Nerven. Längsansicht.

gf, Dieselben in Querschnittansicht.

gf,, Breite Formen stärkerer Blattnerven und der Mittelrippe.

a—c Spiralig-ringförmige Verdickung. } In Längsansicht.
d Poröse Verdickung (quer gestellte Porenspalten). }

gf,,, Breite derartige Gefässe im Querschnitt.

gfT Gefäßtrümmer.

WB: Weichbast. Längsansicht.

Complex schmaler, langer, dünnwandiger Zellen. Meist combinirt mit Gefässen (gf,,).

Co: Collenchym. Aus stärkeren Blattnerven.

Co In Längsansicht. Lange, dickwandige Formen.

Co, In Querschnittansicht. Rundliche, in der Aussenlage (1) schmale, in der Innenlage (2) breite Zellen mit typischer Collenchymverdickung.

Taf. XI.

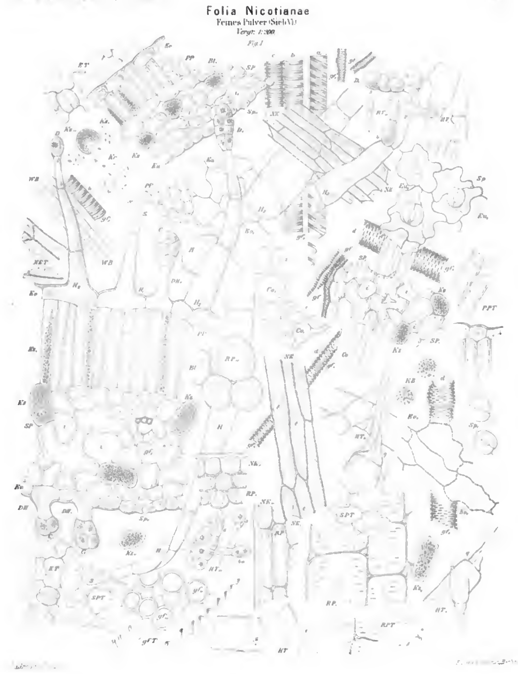
Digitized by Google

Folia Nicotianae

Feines Pulver (Sieb VI)

Vergr. 1:300

Fig. I



Digitized by Google

Folia Salviae.

Salbeiblätter.

Tafel XII.

1. Feines Pulver (Sieh VI).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Zellwandfetzen etc.). In sehr bedeutenden Mengen. Besonders die Haartrümmer fallen sofort auf.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreich. Körnchen oder körnig-klumpige Massen.
   Farbe: Meist farblos, zuweilen aber auch gelblich bis gelblich-bräunlich.
2. ***Chlorophyllkörner.*** Häufig. Einzelkörnchen oder Anhäufungen solcher.
   Farbe: Grünlich bis **grün.**
3. *Parenchymtrümmer.* In grosser Zahl.
   a) Kleinste Zellwandfetzen. Als faser- oder plattenförmige Zellwandstückchen (Profil- und Flächenansicht) überall zwischen gröberen Pulverbestandtheilen.
   b) Grössere Zellbruchstücke.
      α) Von Chlorophyllparenchym (Blattinnengewebe) bei grüner Farbe. Zu Schwammparenchym gehörend, wenn Zellreste auf rundliche (1 bei ChPT Fig. I), zu Palissadenparenchym, wenn sie auf schmale, lange Zellen (2 bei ChPT Fig. I) hinweisen. Meist Complexe von Bruchstücken.
      β) Von Rindenparenchym. (Stärkere Blattnerven und Blattstiele.) Seltener. Bruchstücke derb-, zuweilen sogar verhältnissmässig dickwandiger, farbloser, vereinzelt aber auch farbiger Zellen. Ueberwiegend Combinationen faser- und plattenförmiger Wandstücke (RPT Fig. I).
      Poren: Schwach angedeutete elliptische (spaltenförmige), seltener kreisrunde Tüpfel in Gruppenanordnung (Flächenansicht).
   Farbe: Trümmer α grünlich bis **grün,** β farblos, vereinzelt aber auch schmutzig gelblich bis gelbbraun.
4. ***Haartrümmer.*** Besonders in stark vermahlenen Pulvern sehr zahlreich. Längsansicht.
   a) Von Wollhaaren. Bruchstücke schmaler, dünn bis derb- oder gar dickwandiger Formen. Die am ganzen Haar auffallenden Biegungen sind zuweilen noch festzustellen.
   Wenn zugespitzt, Endstücke des Haares (2 bei HT Fig. I). Bei parallelem Verlauf der Wände, Mittelstücke (1 bei HT Fig. I).
   b) Von Drüsenhaaren. Meist nur die kleinen kugeligen Haarköpfe aufzufinden. Sind ein- oder mehrzellig (DHT Fig. I).
   Inhalt: Formen a lufthaltig, b plasmareich. Unter Cuticularblase wird Sekret ausgeschieden.
   Farbe: Trümmer a farblos, b farblos oder gelblich bis gelblich-bräunlich.
5. ***Epidermistrümmer.*** Recht häufig. Meist Flächenansicht.

Digitized by Google

a) Von Mesophylldecke.

α) Der Blattoberseite: Zellreste weisen auf derbwandige, **geradlinig-polygonale** Formen hin. Zellwände in Profilansicht perlschnurförmig (2 bei ET Fig. I).

β) Der Blattunterseite: Reste dünnwandiger, schwach **wellig-buchtiger** Zellen (1 bei ET Fig. I).
Spaltöffnungen kommen auf beiden Blattseiten vor.
Zelloberfläche **glatt**, seltener schwach gestreift (Streifung dann besonders an oberer Blattfläche).

b) Von Blattnerven und Blattstielen. Bruchstücke derb- oder relativ starkwandiger, meist bedeutend gestreckter, schmaler Zellen. Schwache Cuticularstreifung gewöhnlich vorhanden. Wände in Profilansicht perlschnurförmig (NET Fig. I).

Farbe: Meist farblos, selten schmutzig gelblich bis gelblich-bräunlich.

NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zellcomplexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Chlorophyllparenchym.*** Aus Blatt (Blattinnengewebe.) In grosser Menge.

a) Palissadenparenchym. Von Blattoberseite. Meist **Doppel**lage, hie und da aber auch einfache Zellschicht. Dünnwandig.

α) Im Blattquerschnitt: Nur selten aufzufinden. Schmale, lange, senkrecht auf Epidermis stehende Zellen (PP bei Bl u. BlB Fig. I). Querdurchmesser: 3, **12—16**, 25 *μ*.

β) In Flächenansicht, die häufigere: Kreisrunde, dicht gefügte Zellen (PP, bei Eo, Fig. I).

b) Schwammparenchym. Von Blattunterseite. Mehrzellige Schicht [zuweilen sogar das gesammte Blattinnengewebe ausmachend (ChP bei Bl, Fig. I)].

α) Im Blattquerschnitt, dem selteneren: Kreisrunde, elliptische, seltener ausgesprochen sternförmige Zellen (SP bei Bl Fig. I). Lose gefügt und dementsprechend mit grossen Intercellularräumen (i bei Bl Fig. I).

β) In Flächenansicht: Zellen ähnlich (SP, bei Eu, Fig. I).

Vorkommen: Meist combinirt mit Gefässen und Blattepidermis. Dann als Blattquerschnitte (Bl u. Bl, Fig. I), Theile solcher (BlB Fig. I) und Blattfragmenten in Flächenansicht (PP, u. SP, bei Eo, u. Eu, Fig. I).
Grössere Blattfragmente in Querschnittansicht, nach denen man oft lange suchen muss, zeigen eine eigenartige, **stark wellige Faltung** des Blattes (Bl Fig. I). Sie bedingt ziemlich tiefe **Gruben** in der Blattfläche (TT bei Bl Fig. I), die mit Haaren ausgefüllt sind.

Inhalt. Besonders in Palissadenparenchym reichlich Chlorophyllkörner.

Farbe: Grünlich bis **grün.**

2. ***Epidermiszellen.*** Recht zahlreich

a) Von Mesophylldecke.

α) In Flächenansicht, die am häufigsten vorkommende:

Digitized by Google

1. Der Blattoberseite: Derbwandige, relativ kleine, **geradlinig**-polygonale Zellen. Wände in Profilansicht perlschnurförmig. Oberfläche **glatt** (Eo, Fig. I), seltener schwach gestreift (Eo,, Fig. I).
2. Der Blattunterseite: Dünuwandige, schwach **wellig-buchtige** Zellen. Oberfläche meist **glatt** (Eu, Fig. I). Radialwände höchstens andeutungsweise geknotet. Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten (Sp Fig. I). Kommen auch isolirt vor (Sp, Fig. I). Haare ebenfalls beiderseitig Epidermis ausgezeichnet durch: **Wollhaare** und dereu Bruchstücke (H_1 bei Eu, Fig. I), Köpfchenhaare (DH DH_1 u. DH_2 Fig. I) und die **Insertions**stellen beider, die besonders deutlich bei den stark verdickten ersteren Haarformen hervortreten. (Kreisrunde oder elliptische Löcher.)

Vorkommen: In grösseren oder kleineren Complexen. Meist combinirt mit Palissaden- und Schwammparenchym in Flächenansicht (PP, u. SP, bei Eo, u. Eu, Fig. I), das durchscheint oder übersteht.

β) In Querschnittansicht, die seltene: Gewöhnlich in Verbindung mit Blattinnengewebe. Dünnwandige, nach aussen aber schon ziemlich stark verdickte, quadratische oder rechteckige Zellen (Eo u. Eu bei Bl u. Bl, Fig. I). Haare auch hier häufig (HH_1 u. DH $DH_{1\text{ u. }2}$ bei Bl Fig. I).

b) Von Blattnerven und Blattstielen. Meist Flächenansicht.
Axial mehr oder weniger stark gestreckte, schmale Zellen. Rechteckig (NE u. NE, Fig. I) oder mehr polygonal (NE,, u. ,,, Fig. I). Erstere Formen gewöhnlich von Blattnerven, letztere von Blattstielen.
Oberfläche vielfach mit schwacher Cuticularstreifung (Längsstreifen). Radialwände in Profilansicht fast immer deutlich **perlschnur**förmig (geknotet). Wanddicke verschieden. Bei zarten Blattnerven am schwächsten (NE Fig. I), bei stärkeren Nerven schon bedeutender (NE, Fig. I). Die derbwandigsten Zellen sind vom Blattstiel (NE,, u. ,,, Fig. I). Auszeichnung durch Haare und Haarinsertionsstellen wie oben.
NB. In Quer- und Längsschnittansicht (E bei DP u. DP, Fig. I) kommen die Epidermiszellen des Blattstiels nur selten vor.

Farbe: Formen a farblos, b farblos oder schmutzig gelblich bis gelblichbräunlich.

3. ***Wollhaare.*** In sehr bedeutenden Mengen. Charakterisiren qualitativ und quantitativ das Pulver. Längsansicht.

Form: Schmale, englumige, meist sehr lange, stark **wellig** gebogene (peitschenförmige) Haare. Sind nur selten schwach, weit häufiger aber mittelstark (H_1 bei Bl Fig. I), unter Umständen sogar stark (H_3 Fig. I) verdickt. An Querwänden vielfach eigenartige Anschwellungen. Haare einreihig, ein- bis sechszellig. Basale Zellen die kürzesten, obere Zellen oft **auffallend lang.**

Oberfläche: Fast stets **glatt** [Cuticularstreifung kommt ausnahmsweise vor (H_4 Fig. I)].

Neben diesen typischen Haaren sind anzutreffen:

Digitized by Google

Kleine, niedere Formen (HS bei Bl Fig. I); oft jugendliche Entwicklungsstadien ersterer Haare. Biegungen fehlen hier.

Vorkommen: Als vollständige oder nahezu vollständige Formen an Blattfragmenten (H_1 bei Bl u. Eu, Fig. I) oder isolirt (H_2 Fig. I). Ferner in grösseren Bruchstücken, wiederum an Blattstücken oder frei im Pulver. Die Stücke können Mittelstücke (1 bei H_3 Fig. I) sein und sind dann mehr cylindrisch, oder Endstücke (2 bei H_3 Fig. I), und dann zeigen sie ziemlich scharfe Zuspitzung.

Zn filzartigem Knäuel geballt finden sich die Haare in den Blattgruben (T bei Bl Fig. I) vor.

Haarbreite: 6, **10—15**, 30 μ.

Inhalt: Wenig Plasmareste. Meist Luft.

Farbe: Farblos.

4. *Drüsenhaare.* An Blatt und Blattstiel in ziemlich bedeutenden Mengen. Quantität im Pulver richtet sich nach der Intensität der Vermahlung. Längsansicht.

   Form: Auf kurzem oder schon etwas längerem, ein- oder mehrzelligem Stiel befindet sich eine kugelige Drüsenzelle, die unter der Cuticula das Sekret ausscheidet.

   Kurz gestielte Haare (DH bei Bl Fig. I) mit meist grösserem Köpfchen (15, **18—24**, 30 μ), das in Profilansicht aus zwei Zellen besteht. Länger gestielte Haare ($DH_{1\ u.\ 2}$ bei Bl Fig. I) mit kleineren (10—20 μ), einzelligen Köpfchen.

   Vorkommen: An Blattfragmenten (bei Bl Fig. I), an der Epidermis des Blattstiels ($NE_{,,}$ u. $_{,,,}$ Fig. I), sowie isolirt (DHT Fig. I).

   Farbe: Farblos oder gelblich bis gelblich-bräunlich (Färbung betrifft besonders die kurzgestielten Haare).

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Rindenparenchym.* Aus stärkeren Blattnerven und dem Blattstiel. Noch ziemlich häufig.

   a) Querschnittansicht, die seltene: Zellen kreisrund. An schwachen Blattnerven (r bei BN Fig. I) dünn-, an starken derbwandig. Parenchym des Blattstiels (RP, Fig. I) mit derben bis relativ dicken Wänden.

   b) Längsansicht: Elliptische oder gestreckt-rechteckige, derb- oder verhältnissmässig dickwandige Zellen (RP Fig. I).

   Poren: Ziemlich gut sichtbare elliptische (spaltenförmige), seltener kreisrunde Tüpfel in mittleren Mengen. Meist in Gruppen (q bei RP Fig. I). Besonders an den dickwandigen Zellen die Poren auch in Längsansicht, als cylindrische, noch mit Schliesshaut versehene Kanälchen [Zellwand in Profilansicht perlschnurförmig (knotig)] bemerkbar.

   Hierher gehöriges Parenchym ist auch:

   1. Chlorophyllparenchym der Blattstiele. Besteht aus in Quer- und Längsansicht rundlichen, lose gefügten Zellen (RChP Fig. I).
   2. Subepidermales Parenchym stärkerer Verdickung. Zur Aussteifung der Blattnerven und Blattstiele. In Gruppen angeordnet.

Digitized by Google

Querschnittansicht (p bei BN Fig. I, DP bei RP, Fig. I): Rundliche Zellen.

Längeansicht (DP, Fig. I): Gestreckte, elliptische oder rechteckige Formen mit ziemlich dicken Wänden.

Farbe: Chlorophyllparenchym grünlich bis grün. Subepidermales Parenchym meist farblos. Rindenparenchym farblos oder gelblich bis gelblich-bräunlich, ja selbst gelbbraun.

2. *Scheibendrüsen* (Drüsenschuppen). Am Blatt ziemlich häufig. Im Pulver aber grösstenteils vermahlen. Bei eifrigem Suchen indessen immer aufzufinden.

a) Profilansicht: Auf kurzem, meist nicht in die Epidermis eingesenktem Stiel sitzt die flache, von der Seite gesehen vierzellige Drüse (SD,, bei Bl Fig. I). Sie wird kugelig durch Ausscheidung des Sekretes unter der Cuticula (C bei SD,, Fig. I).

b) Flächenansicht, die häufigere: Cuticularblase von oben gesehen kreisrund (SD bei Bl Fig. I) Bei tieferer Einstellung des Mikroskopes scheinen die Sekretzellen deutlicher durch (SD bei Eu, Fig. I). Man bemerkt, dass die Drüsenscheibe meist aus acht Rand- und vier Innenzellen besteht.

Durchmesser der Cuticularblase: 50, **60—75**, 90 μ.

Vorkommen: Besonders in den Blattgruben (SD bei T Fig. I), somit auch an Fragmenten der Blattepidermis (SD bei Eu, Fig. I). Auch losgelöste, ziemlich intacte Scheibendrüsen finden sich im Pulver (SD, Fig. I).

Inhalt: Drüsenzellen reichlich Plasma. Cuticularblase enthält das Sekret.

Farbe: Gelblich bis gelb, seltener gelbbraun oder farblos.

3. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden). Aus Blatt und Blattstiel. Noch ziemlich häufig. Längsansicht.

a) Gefässe der schwächeren Blattnerven und der Nervenendigungen: Sehr schmale, ringförmig oder spiralig verdickte Formen. Isolirt, meist aber noch in Verbindung mit Fragmenten des Schwammparenchyms in Flächenansicht (gf bei SP, Fig. I).

Breite: 4, **8—12**, 15 μ.

b) Gefässe der stärkeren Blattnerven und der Blattstiele:

α) Aehnlich verdickte, breitere Formen (a u. b bei gf,, Fig. I). Vielfach noch in Verbindung mit Fragmenten des Weichbastes (WB bei gf,, Fig. I).

β) Poröse Gefässe (c bei gf,, Fig. I). Mit sehr kleinen elliptischen, meist quer gestellten Tüpfeln. Zellen schmal, vielfach ausgesprochen faserähnlich [Fasertracheiden (FT Fig. I)].

Breite: 10, **15—25**, 30 μ.

NB. Wesentlich breitere Gefässe, zumal solche mit behöften Tüpfeln und quer oder schräg gestellten Porenspalten (Sgf Fig. I) stammen aus Stengeltheilen.

Farbe: Farblos oder schmutzig gelblich bis gelblich-bräunlich.

4. *Collenchym*. Aus stärkeren Blattnerven, dem Blattstiel, eventuell auch aus Stengeltheilen. Selten.

a) Längsansicht, die häufigere: Meist Complexe von Bruchstücken der

Digitized by Google

ziemlich langen, dickwandigen, aber mit dünnen Querwänden versehenen Zellen (Co Fig. I).

b) Querschnittansicht: Zellen typischer Collenchymverdickung (Co, Fig. I).

Farbe: Farblos, seltener gelblich bis gelblich-bräunlich.

5. *Bastfasern*. Sehr selten, weil nur ganz vereinzelt im Blatt (Blattstiel) vorkommend. Längsansicht.

Form: **Sehr** lange, schmale, **sehr** stark verdickte Fasern (Lumen nur noch ein schmaler Spalt).

Breite: 10—25 μ.

Vorkommen: Meist isolirt. Als cylindrische Fasermittelstücke (Bf, Fig. I) oder ziemlich scharf **zugespitzte** Endstücke (Bf Fig. I).

NB. Bei häufigem Vorkommen derartiger Elemente sind wahrscheinlich Stengeltheile mitverpulvert worden.

Farbe: Farblos.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Gelblich-grün.

Farbe der histologischen Elemente:

1. ***Palissaden- und Schwammparenchym:*** Grünlich bis **grün** (besonders ersteres Gewebe intensiv gefärbt).
2. ***Rindenparenchym:*** Farblos, gelblich bis gelblich-bräunlich oder gelbbraun.
3. *Scheibendrüsen:* Gelblich bis gelb, seltener gelbbraun oder farblos.

Gefässe, Drüsenhaare und Epidermis der stärkeren Blattnerven und der Blattstiele: Farblos oder schmutzig gelblich bis gelblich-bräunlich.

Die übrigen histologischen Elemente meist farblos.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. ***Chlorophyllparenchym*** AI_3 u. II_1. Innengewebe des Blattes. In grosser Menge.

a) Palissadenparenchym: **Doppelte** oder einfache Lage, im Blattquerschnitt schmaler, langer (PP bei Bl u BlB Fig. I), in Flächenansicht kreisrunder, dicht gefügter (PP, bei Eo, Fig. I) Zellen. Dünnwandig, reichlich Chlorophyllkörner führend.

b) Schwammparenchym: Mehrzellige, an manchen Blattstellen sogar das gesammte Innengewebe ausmachende (ChP bei Bl, Fig. I) Schicht lose gefügter, kreisrunder, elliptischer, ebenfalls dünnwandiger Zellen (SP u. SP, bei Bl u. Eu, Fig. I). Chlorophyllhaltig.

Meist in Complexen. Vielfach combinirt mit Gefässen und Epidermis (Blattquerschnitte und Theile solcher). Grössere Blattfragmente zeigen tiefe **Gruben** in der Blattfläche (TT bei Bl Fig. I).

Trümmer (1 u. 2 bei ChPT Fig. I) durch Zellform gekennzeichnet.

2. ***Epidermiszellen*** AI_5 u. II_2. Recht zahlreich.

a) Von Mesophylldecke. Meist Flächenansicht.

An Blattoberseite: Derbwandige, **gerad**linig-polygonale, an Oberfläche meist **glatte**, seltener gestreifte Zellen mit in Profilansicht perlschnurförmigen Wänden (Eo, „ „ Fig. I).

An Blattunterseite: Dünnwandige, schwach **wellig-buchtige**, an Oberfläche meist glatte Zellen (Eu, Fig. I).

Beiderseits Spaltöffnungen (Sp) und reichlich Woll- und Köpfchen-

Digitized by Google

haare (H, bei Eu, u. DH $DH_{1 u. 2}$ bei Bl Fig. I).
Trümmer ($_{1 u. 2}$ bei ET Fig. I) schon durch Wandverlauf auffallend.

b) Von Blattnerven und dem Blattstiel. Meist Flächenansicht.
Axial mehr oder weniger stark gestreckte, dementsprechend gestreckt-rechteckige (NE u. NE, Fig. I) oder mehr polygonale (NE,, u. ,,, Fig. I) Zellen. Oberfläche vielfach mit schwacher Cuticularstreifung. Radialwände in Profilansicht deutlich **perlschnurförmig**, oft recht **derbwandig**. Haare wie bei a. Trümmer (NET Fig. I) nicht leicht zu verkennen.

3. ***Wollhaare*** AI_4 u. II_2. In sehr grosser Menge. Qualitativ und quantitativ charakteristisch für das Pulver. Längsansicht.
Schmale, englumige, stark **wellig-gebogene** (peitschenförmige) Haare meist mittelstarker (H_1 bei Bl Fig I), oft sogar starker (H_2 Fig. I) Verdickung. Oberfläche meist glatt.
Als vollständige oder nahezu vollständige Haare ($H_{1 u. 2}$ bei Bl u. H_2 S Fig. I), sowie grössere Bruchstücke, bei denen zugespitzte End- und mehr cylindrische Mittelstücke ($_{1 u. 2}$ bei H_2 Fig. I) unterschieden werden können. Aehnliche Unterscheidung auch an Trümmern möglich ($_{1 u. 2}$ bei HT Fig. II).
4. *Drüsenhaare* AI_4 u. II_4. In ziemlich bedeutenden Mengen. Längsansicht. Auf kurzem oder etwas längerem Stiel eine schon grössere (DH bei Bl Fig. I) oder recht kleine ($DH_{1 u. 2}$ bei Bl Fig. II) kugelige Endzelle (Drüsenzelle). Besonders charakteristisch für die Epidermis der Blattnerven und des Blattstiels in Flächenansicht (NE, – ,,, Fig. I). Kugelige Köpfchen auch frei im Pulver (DHT Fig. I).
5. ***Scheibendrüsen*** (Drüsenschuppen) BI_2. Im Pulver selten, weil leicht völlig zertrümmert. Flächenansicht die häufigere. Drüse eine aus meist acht Rand- und vier Innenzellen bestehende Scheibe (SD bei Eu, Fig. I), über der sich die mit dem Sekret gefüllte Cuticularblase (C bei SD, Fig. I) erhebt. Farbe gelblich bis gelb, seltener farblos.
6. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden) BI_2. Noch ziemlich häufig. Längsansicht. Sehr schmale, ringförmig oder spiralig verdickte Formen (gf bei SP, Fig. I) aus schwächeren Blattnerven und Nervenendigungen.
Aehnliche aber breitere Gefässe (a u. b bei gf,, Fig. I) aus stärkeren Nerven und dem Blattstiel. Hier auch poröse Formen (c bei gf,, Fig. I), deren zahlreiche, sehr kleine, elliptische Poren meist quer orientirt sind. Zelle schmal, oft ausgesprochen faserähnlich (FT Fig. I).
7. *Rindenparenchym* BI_1. Aus stärkeren Blattnerven und dem Blattstiel. Noch ziemlich häufig. Meist Längsansicht.
Elliptische oder gestreckt-rechteckige, derb- bis relativ dickwandige, mit Spaltenporen in Gruppenstellung versehene Zellen (RP Fig. I).
Trümmer (RPT Fig. I) durch poröse Struktur kenntlich.

Präparation.

1. *Präparat in ½ Wasser, ½ Glycerin.* Prüfung auf die Farbeverhältnisse. Nach längerer, etwa eintägiger Einwirkung der Zusatzflüssigkeit auch die histologischen Einzelheiten der meisten Zellformen klar. Dies gilt besonders von den Wollhaaren, den Epidermzellen des Blattes und seines Stieles, sowie den Gefässen.

Digitized by Google

2 *Präparat in Chloralhydratlösung.* Eingehendes und abschliessendes Studium sämmtlicher histologischer Elemente. Besonders wäre auf den Bau des Blattinnengewebes und der Drüsenschuppen (Scheibendrüsen), die feinere Membranstruktur der Gefässe, sowie die Epidermis- und Rindenzellen zu achten.

2. Grobes Pulver (Sieb IV—V).

Ist noch leichter zu untersuchen als das feine, weil grössere Blattfragmente häufiger sind. An ihnen (Bl Fig. I) lässt sich der eigenartige Blattbau (tiefe Gruben in Blattfläche) alsbald feststellen. Aehnliches gilt von den Scheibendrüsen, nach denen man in feinen Pulvern oft längere Zeit suchen muss.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den ziemlich schwer zu untersuchenden. Es ist durch die grosse Zahl der auch gestaltlich sofort auffallenden Wollhaare charakterisirt. Ferner geben die Scheibendrüsen gute diagnostische Kennzeichen ab. Das deutsche Arzneibuch, Aufl. IV, schreibt nur die Blätter vor. Ob auch Stengeltheile mitverpulvert wurden, ergiebt sich aus dem Vorkommen von:

1. Markgewebe (MP Fig. I), dessen sich fast immer in Längsansicht gebende Zellen durch die zahlreichen, sehr deutlich sichtbaren, mehr kreisrunden Tüpfel ausgezeichnet sind.
2. Holzparenchym (HP Fig. I). Ans derbwandigen schmäleren Zellen mit ähnlichen Tüpfeln. Längsansicht ebenfalls die fast ausschliessliche.
3. Gefässe. Sind breiter ale diejenigen des Blattes und des Blattstieles und vielfach mit behöften Poren (Sgf Fig. I), deren Spalt auch schräg gestellt sein kann, versehen.
4. Fasertracheiden (FT Fig. I), seltener typische Holzfasern, machen einen Hauptbestandtheil des Holzkörpers der Stengel aus. Erstere sind im Blatt und Blattstiel nur in geringeren Mengen, die Holzfasern da gar nicht vertreten. Auf die Quantitäten wäre somit zu achten. Letzteres gilt auch von den
5. Bastfasern (Bf Fig. I), die in Stengeltheilen in Menge, im Blattstiel nur ganz vereinzelt angetroffen werden.

Sehr auffallend sind die in manchen käuflichen Pulvern vorkommenden enormen Quantitäten von Gesteinetrümmern[1]). Dass Erdbestandtheile gelegentlich atmosphärischer Niederschläge und der hierdurch bedingten Verunreinigung der Blätter leicht in deren tiefe und zahlreiche Gruben gelangen, wo sie durch die Haare festgehalten werden, ist erklärlich und damit auch das Auftreten im Pulver. Die Mengen, um die es sich in Einzelfällen handelte, waren aber so bedeutend, dass sie jedes irgendwie zulässige Maass überschritten. Da nun durchaus nicht alle Pulver eine derartig hochgradige Verunreinigung zeigen, so liegt es nahe, anzunehmen, dass in Folge ungenügenden oder gar unterlassenen Mischens des durchgesiebten Pulvermaterials die bei ihrer Schwere in untere Pulverschichten gelangenden Gesteinstrümmer hier verbleiben. Damit kommen Pulver ganz verschiedener Zusammensetzung in den Handel[1]).

[1]) Vergl. pag. 81, Bd. III.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Feines Pulver (Sieh VI). Vergr. 1 : 200.

P: Parenchym des Blattes, seiner Nerven, sowie des Blattstiels.

PP: Palissadenparenchym (Blattinnengewebe), chlorophyllführend.

PP Im Blattquerschnitt. Einfache Lage oder Doppellage schmaler, dünnwandiger Zellen.

PP, In Flächenansicht. Kreisrunde, dicht gefügte Zellen. Combinirt mit Epidermis der Blattoberseite in gleicher Lage (Eo, u. ,,).

SP: Schwammparenchym (Blattinnengewebe). Mit etwas Chlorophyll.

SP Im Blattquerschnitt. Dünnwandige, meist rundliche, lose gefügte Zellen. i Intercellularräume.
Kann in Ausnahmefällen auch das gesammte Blattinnengewebe ausmachen (ChP bei Bl,).

SP, In Flächenansicht. Aehnliche Zellformen. Combinirt mit Gefässen (gf) und Epidermis der Blattunterseite in der gleichen Lage (Eu,).

$ChPT_{1 u. 2}$: Trümmer derartiger Gewebe.

P: Rindenparenchym. Aus Blattnerven und dem Blattstiel.

RP In Längsansicht. Elliptische oder gestreckt-rechteckige, derb-, sowie relativ dickwandige (1 u. 2 bei RP) Zellen. q Poren in Flächenansicht.
[RChP Chlorophyllparenchym des Blattstiels.]

RP, Im Querschnitt. Zellen meist kreisrund.

DP Dickwandiges subepidermales Parenchym im Querschnitt (p bei BN ähnliche Formen).

DP, Dasselbe radial längs.

RPT u. DPT: Trümmer derartiger Gewebe.

E: Epidermis des Blattes, seiner Nerven und der Blattstiele.

Eo Epidermis der Blattoberseite im Querschnitt. Mit Haaren versehen.

Eo, u. ,, Die gleiche Epidermis in Flächenansicht. Zellen derbwandig, geradlinig-polygonal. Combinirt mit Palissadenparenchym. H_1 Haar.

Eu Epidermis der Blattunterseite im Querschnitt.

Eu, Dieselbe in Flächenansicht. Zellen dünnwandig, schwach wellig-buchtig.
Sp Spaltöffnungen von oben gesehen. Sp, dieselben isolirt.

$ET_{1 u. 2}$: Trümmer der beiden Epidermen.

Combinationen von Blattepidermis, Palissaden- und Schwammparenchym auch als Blattquerschnitte (Bl u. Bl,) oder Theile von solchen (BlB).
An ersteren tiefe, mit Haaren ausgefüllte Gruben (TT bei Bl).

NE u. NE, Epidermis schwächerer oder stärkerer Blattnerven. Flächenansicht. Schmale, lange, dünn- oder schon derbwandige Zellen. t Haarinsertionsstellen. Haare siehe unten.

NE,, u. NE,,, Epidermis des Blattstiele. Flächenansicht. Ausgesprochen derbwandige, oft weniger lange, sonst den Nervenepidermiszellen ähnliche Formen.

NET: Trümmer derartiger Zellen.

H: Haare. Von Blattfläche und Blattstiel. Längsansicht.

HS: Kleine, gewöhnlich mehrzellige Haare.

H_1S: Grosse Wollhaare. Sehr lang, schmal, meist wellig gebogen. Mittel- stark bis stark verdickt. Oberfläche meist glatt. An Blattfragmenten im Querschnitt (Bl u. Bl,) und in Flächenansicht (Eo, u. Eu,), ferner an Blattstielepidermis (NE,, u. ,,,) als vollständige, sowie als abgebrochene Haare. t deren Insertionsstellen.
Ferner überall frei im Pulver, hier mehr oder minder intact:

H_2S Ziemlich vollständige, mittelstark verdickte Haare.

H_3 Dickwandige ähnliche Formen (1 Mittel-, 2 Endstücke).

H_4 Bruchstück eines sehr starken, ausnahmsweise gestreiften Haares.

HT: Haartrümmer (1 Mittel-, 2 Endstücke).

Digitized by Google

DH: Drüsenhaare (Köpfchenhaare). Kurz gestielt, mit grösseren (DH bei Bl u. DH,) oder länger gestielt, mit meist kleineren Köpfchen (DH, u. , bei Bl u. NE, —,,,).

SD: Schaibendrüsen (Drüsenschuppen). Besonders in den Blattgruben (T bei Bl).
 SD Von oben gesehen. Durch Cuticularblase (C) die vielzellige Drüsenscheibe sichtbar.
 An Blattfragmenten (SD) oder frei im Pulver (SD,).
 SD,, In Profilansicht. Drüsenscheibe vierzellig. C Cuticularblase.

gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden).
 gf Schmale Ring- und Spiralgefässe zarter Blattnerven in Längsansicht.
 gf, Dieselben im Querschnitt.
 gf,, a u. b Breite Ring- und Spiralgefässe stärkerer Blattnerven und des Blattstiels längs. Mit oder ohne Weichbast (WB).
 gf,,, c Porös verdickte Gefässformen. Meist Fasertracheiden (FT).

Co: Collenchym. Aus Blattstiel.
 Co In Längsansicht. Bruchstücke der dickwandigen, langen Zellen.
 Co, Im Querschnitt. Typische Collenchymverdickung.

Bf: Bastfasern. Ganz vereinzelt im Blattstiel. Längsansicht.
 Mittelstücke (Bf,) oder Endstücke (Bf) sehr dickwandiger Fasern.

Elemente des Stengels:

MP: Markparenchym in Längsansicht. Derbwandige, polygonale oder mehr rundliche Zellen mit vielen, mehr kreisrunden Tüpfeln.

HP: Holzparenchym. Längsansicht. Aehnlich getüpfelte schmale, derb- bis relativ dickwandige Zellen.

Sgf: Gefässe. Bruchstücke in Längsansicht. Vielfach behöft-porös. Innerer Porus ein quer oder schräg gestellter Spalt.

Taf. XII.

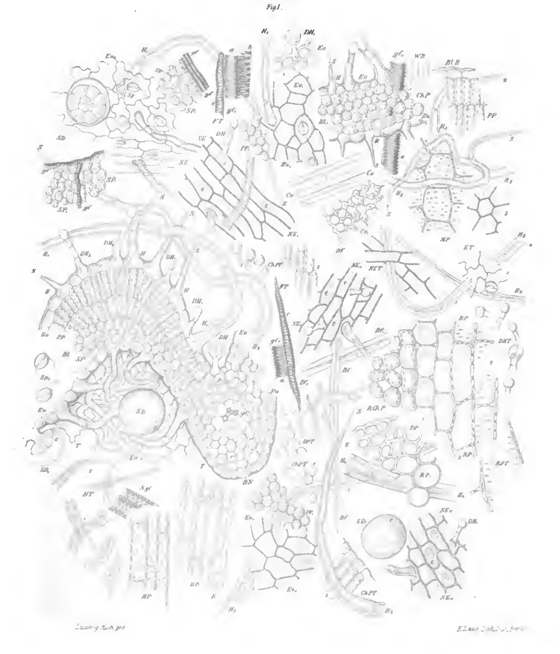
Digitized by Google

Folia Salviae

Feines Pulver (Sieb VI.)

Vergr. 1:200

Fig. I.



Ludwig Koch gez.

E. Laue Lith. Inst. Berlin

Digitized by Google

Folia Sennae.

Sennesblätter. Senna, Sennablätter.

Tafel XIII.

1. Feines Pulver der Tinnevellysorte (Sieh VI).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. **Zelltrümmer** (Plasmapartikeln, Zellwandfetzen, Krystalltrümmer etc.). In sehr bedeutenden Mengen.

1. *Plasmapartikeln.* Recht häufig. Körnchen oder körnig-klumpige Massen. Farbe: Meist farblos, hie und da aber auch gelblich bis gelblich-bräunlich.
2. ***Chlorophyllkörner.*** Zahlreich. Als Einzelkörnchen oder Anhäufungen solcher. Vielfach verrieben und anderen Pulverbestandtheilen angelagert. **Farbe:** Gelblich-grünlich bis **grün.**
3. *Parenchymtrümmer.* In grosser Menge.
   a) Kleinste Zellwandfetzen. Als faser- und plattenförmige Wandstückchen (Profil- und Flächenansicht) überall im Gesichtsfeld.
   b) Grössere Zellbruchstücke.
      α) Von Chlorophyllparenchym (Blattinnengewebe). Combinationen faser- und plattenförmiger Wandstücke, die bei dichtem Gefüge und schmalen langen Zellen (PPT u. PPT, Fig. I) auf Palissadenparenchym, bei losem Gefüge und rundlichen Umrissen (SPT Fig. I) auf Schwammparenchym hinweisen.
      β) Von Rindenparenchym stärkerer Blattnerven und der Blattstiele. Combinationen faser- und plattenförmiger Wandstücke. Ausgezeichnet durch derbe bis relativ dicke, mit zahlreichen Poren versehene Wände (BNPT Fig. I).
      Poröse Structur siehe unter Zellen und Zellcomplexe.
   Farbe: Trümmer α gelblich-grünlich bis grün, β überwiegend farblos (Verunreinigungen durch Anlagerung verriebener Chlorophyllkörner sind allerdings nicht selten).
4. ***Epidermistrümmer.*** Noch recht zahlreich.
   a) Von Mesophylldecke des Blattes. Die häufigsten.
      α) Flächenansicht. Zellbruchstücke weisen auf geradlinig-polygonale, meist dünnwandige, an der Aussenwand mit körnigen oder stäbchenförmigen Wachsablagerungen versehene Zellen hin (ET Fig. I). Auch Spaltöffnungen in Flächenansicht (Sp) sind häufig.
      β) In Quer- oder Längsschnittansicht. Quadratische bis rechteckige Zellen. Nach aussen vorgewölbt. Aussenwand relativ **stark** verdickt (ET, Fig. I). Noch stärkere derartige Verdickungen an den Blatt-

rändern (ET,, u. ,,, Fig. I). Durchschnittene Spaltöffnungen (Sp,) hie und da sichtbar.

b) Von stärkeren Blattnerven und dem Blattstiel. Meist Flächenansicht. Hier Bruchstücke schmaler, langer, derbwandiger Zellen. Vielfach mit ziemlich deutlicher Längsstreifung (BsET Fig. I).

Farbe: Farblos, häufig aber durch angelagerte Chlorophyllmassen verunreinigt.

5. *Sklerenchymfasertrümmer.* Aus stärkeren Blattnerven und dem Blattstiel. Längsansicht. Noch ziemlich zahlreich.
Bruchstückchen der mittelstark bis stark verdickten, aber immer noch ein beträchtliches Lumen aufweisenden Fasern (SfT Fig. I).
Poröse Structur siehe unter Zellen und Zellcomplexe.
Farbe: Meist farblos. Verunreinigungen wie bei 4.

6. ***Krystallfasertrümmer.*** Quantum etwa wie bei Sklerenchymfasern, den Begleitern der Krystallkammerfasern. Meist Flächenansicht.
Kleine Kammern, von denen jede ein schön ausgebildetes Individuum von Calciumoxalat enthält. Krystall von Cellulose umwallt (KfT Fig. I).
Farbe: Wie bei Sklerenchymfasern.

7. ***Haartrümmer.*** Von den verhältnissmässig kleinen Borstenhaaren der Blätter und Blattstiele. Längsansicht.
Zugespitzte End- (2 bei HT Fig. I) oder ziemlich gleich breite Basalstücke (1 bei HT Fig. I) des von oben gesehen grob**warzigen** Haares. Tiefere Einstellung des Mikroskopes ergiebt **Dick**wandigkeit, bei immer noch beträchtlichem Lumen (s bei HT 1 u. 2 Fig. I).
Farbe: Farblos oder grünlich-gelblich.

8. *Krystalltrümmer.* Bruchstücke zertrümmerter Krystallindividuen der Krystallkammerfasern und Drusen, die meist von dem Schwammparenchym der Blätter herrühren.
Menge oft recht bedeutend. Nur durch Polarisationsapparat sicher festzustellen.

NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zellcomplexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Sklerenchymfasern.*** Die Begleiter des Gefässbündels stärkerer Blattnerven und des Blattstiels. Menge recht bedeutend. Im Pulver auffallend, weil schwer vermahlbar.
Form: Lange, schmale, oft ziemlich scharf zugespitzte Faser.
Breite: 10, **14—16**, 25 μ.
Zellwand: Meist mittelstark bis stark verdickt (Lumen aber immer noch recht beträchtlich).
Poren in Flächenansicht: Schräg gestellte Porenspalten, combinirt mit sehr kleinen, kreisrunden, bei gewissen Einstellungen des Mikroskopes besonders deutlichen Tüpfeln (Chloralhydratpräparat).
In Längsansicht: Cylindrische Kanälchen. Weniger deutlich.

Digitized by Google

Vorkommen: Nur in Bruchstücken der Längsansicht [Querschnittansicht nur ausnahmsweise anzutreffen (SfC bei Gbf Fig. I)].

a) Bruchstücke isolirt.

α) Cylindrische Mittelstücke, die häufigsten (Sf Fig. I).

β) Zugespitzte Endstücke, selten (Sf, S Fig. I).

b) Bruchstücke in Complexen. Meist nur Mittelstücke (SfC, Fig. I). Combinationen mit Krystallkammerfasern siehe unten.

Inhalt: Etwas eingetrocknetes Plasma.

Farbe: Farblos, seltener gelblich. Durch Anlagerung verriebener Chlorophyllmassen häufig gelblich-grünlich bis grün.

2. ***Krystallkammerfasern.*** Die Sklerenchymfasern an der Aussenseite des Gefässbündels deckend. Menge ziemlich bedeutend. Qualitativ und quantitativ charakteristisch für das Pulver.

Form: Schmale, lange, dünnwandige Fasern, die durch Quertheilung in eine grosse Zahl kleiner Kammern zerfielen. Jede der letzteren enthält einen **Krystall** (schön ausgebildetes Individuum) von Calciumoxalat. Dieser ganz oder theilweise von Cellulose umwallt (Kf,, bei Sf,, Fig. I).

Breite: Aehnlich derjenigen der Sklerenchymfasern.

Vorkommen: Nur in Faserbruchstücken mit mehr oder weniger zahlreichen Kammern. Querschnittansicht (Kf bei Gbf Fig. I) sehr selten. Längsansicht die fast ausschliessliche.

a) Radiale Längslage: Nur das Bruchstück einer Faser bemerkbar. Fast immer combinirt mit Sklerenchymfasern (Kf,, bei Sf,, Fig. I). Wo Aussenwand abgescheuert ist (Kf,,, bei SfC,,, Fig. I), die Krystalle überstehend.

b) Flächenansicht (Faserbeleg eines Gefässbündels von oben gesehen): Eine Anzahl von Faserbruchstücken (Kf, Fig. I) sind zu einem Complex vereinigt. Decken gewöhnlich noch einen Sklerenchymfasercomplex (SfC,, Fig. I), unter dem sich nicht selten noch Gefässe (gf,,) befinden.

Inhalt: Die erwähnten Oxalatkrystalle.

Farbe: Wie bei Sklerenchymfasern. Gelbbraune Färbungen kommen aber vor.

3. ***Borstenhaare.*** Von Blatt und Blattstiel. Menge ziemlich bedeutend. Hierdurch, sowie gestaltlich auffallend. Schwer zu vermahlen, somit häufig als ganze Haare im Pulver.

Form: Ziemlich kleine, basal schmale, in der Mitte etwas ausgebauchte, oben spitz endigende Haare. **Einzellig.** Meist **scharf gebogen** (H HS Fig. I).

Breite: 8, **12–18**, 25 μ.

Zellwand: **Stark** bis sehr stark verdickt [Lumen aber immer noch beträchtlich (H_1 HS, Fig. I)]. Haaroberfläche **grobwarzig.** Warzen besonders an unteren Theilen des Haares deutlich (H HS Fig. I).

Vorkommen: 1. Frei im Pulver (an Basis abgebrochen). Bei Profilansicht die scharfe Biegung bemerkbar. Relativ

Digitized by Google

grosse (H HS Fig. I) und recht kleine (H_2 Fig. I) Formen sind zu unterscheiden. Beide müssen durch verschiedene Einstellung des Mikroskopes auf die warzige Haaroberfläche (HHS Fig. I), sowie auf den das Lumen und die Wanddicke zeigenden optischen Längsschnitt (H_1 HS, u. H_2 Fig. I) geprüft werden.

2. In Verbindung mit Epidermiszellen des Blattes und des Blattstiels.
   a) Blattepidermis in Flächenansicht: Das Haar einer strahlig angeordneten Zellrosette (RE bei Eo Fig. I) entspringend. Diese zuweilen auch isolirt im Pulver, die Insertionsstelle eines abgebrochenen Haares als doppelt conturirtes Loch zeigend (HI bei RE Fig. I).
   b) Blattepidermis quer oder längs durchschnitten: Hier die scharfe Biegung des Haares (Anlegen an die Blattfläche) leicht festzustellen ($H_{3\ u.\ 4}$ bei LB Fig. I). Haar an der Basis eigenartig in die Epidermis eingezapft (H_4 bei LB Fig. I). Ueber dieser häufig im optischen Querschnitt sichtbar (H_5 bei LB Fig. I).
   c) Nerven- und Blattstielepidermis in Flächenansicht: Haare und Haarinsertionen (H u. HI bei Bs E, Fig. I) wie bei 2a.

Inhalt: Wenige Plasmareste.

Farbe: Farblos oder grünlich-gelblich, selten gelb.

4. ***Blattepidermis.*** Recht häufig.
   a) Flächenansicht, die vorzugsweise vorkommende: Zellen **geradlinig-polygonal** an Blattober- und Unterseite (Eo u. Eu Fig. I). Ueberwiegend dünnwandig (derbere, mit knotiger Verdickung versehene Wände finden sich indessen an den Blatträndern und in der Nähe der Blattnerven). Zelloberfläche zeigt körnchen- oder stäbchenförmige **Wachsablagerungen** (Glycerin-Wasserpräparat, Chloralhydratpräparat sofort beobachtet). Combinationen mit Haaren (siehe oben) und mit Palissadenparenchym in Flächenansicht (PPo u. PPu bei Eo u. Eu Fig. I) häufig. Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten [Flächenansicht (Sp bei Eo u. Eu Fig. I)].
   b) Quer- und Längsschnittansicht, die seltenere: Zellen auf beiden Seiten des Blattes quadratisch bis rechteckig. Aussenwand relativ **stark** verdickt (an Blatträndern sogar **sehr stark**). Wachsablagerungen auch hier sichtbar (Eo, u. Eu, bei PPo, u. PPu, Fig. I). Meist combinirt mit Palissadenparenchym.

   Spaltöffnungen im Querschnitt (Sp, Fig. I) hie und da aufzufinden. Sind etwas in die Epidermis eingesenkt.

   Einzelne in das Palissadenparenchym hineingewölbte Epidermiszellen wie quer getheilt. Sind

   Schleimzellen, deren dicke Innenwand verschleimt ist (Sz bei LB Bf u.

Digitized by Google

ET, Fig. I). Bester Nachweis durch Einbringen einer Pulverprobe in eine wässerige Bismarckbraunlösung. Es entstehen dann zahlreiche, an den Rändern gefärbte Schleimkugeln (Sch bei ET, Fig. I).

Epidermisrosette an Haarbasis (RE Fig. I) und Haarinsertion (H_4 bei LB u. HI Fig. I) siehe unter Haaren.

Inhalt: Wenige Plasmareste. Vereinzelt Krystallindividuen.

Farbe: Farblos, durch Verunreinigung mit vermahlenem Chlorophyll aber häufig grünlich (ausnahmsweise kommen auch gelbbraune Färbungen vor).

III. Geformte Zellinhalte, frei (durch Vermahlen isolirt).

1. ***Krystalle von Calciumoxalat.*** In ziemlicher Menge. Bester Nachweis durch Polarisationsapparat.
   a) Krystallindividuen, die zahlreichsten. Aus Krystallkammerfasern und Blattparenchym ausgefallen (Kr Fig. I).
   Längendurchmesser: 4, **12—15**, 25 μ.
   b) Krystalldrusen. Meist aus Schwammparenchym (D Fig. I).
   Durchmesser: 8, **15—20**, 25 μ.

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Blattparenchym*** (Blattinnengewebe). In unzerkleinerter Droge ein Hauptbestandtheil. Im Pulver aber meist ziemlich vollständig vermahlen. Besser erhaltene Fragmente indessen nicht allzuselten.
   a) Palissadenparenchym. Von Blattober- und Unterseite (**Centrischer** Blattbau). Dünnwandige Zellen.
      α) Im Blattquerschnitt: Schmale, besonders an Blattoberseite (PPo, Fig. I) sehr lange, an Unterseite (PPu, Fig. I) schon etwas kürzere Zellen. Erstere Formen dicht gefügt, letztere schon etwas lose angeordnet. Hier Intercellularräume als Gürtelkanäle. Bedingen **welligen Verlauf** der Längswände (PPu, Fig. I).
      Querdurchmesser: 10, **14—20**, 25 μ.
      β) In Flächenansicht: Kreisrunde, an Blattoberseite (PPo bei Eo Fig. I) sehr dicht gefügte, an Unterseite (PPu bei Eu Fig. I) schon etwas lose Zellen. Fast immer in Verbindung mit Epidermiszellen in Flächenansicht.
   b) Schwammparenchym. Aus Blattmitte. Zellen dünnwandig.
      α) Im Blattquerschnitt: Kreisrunde, seltener elliptische oder rundlich-polygonale Zellformen (SP, bei LB Fig. I) mit grossen Intercellularräumen (i).
      β) In Flächenansicht: Aehnliche Zellen. Vielfach combinirt mit Gefässen (Sp bei gf Fig. I).

   Vorkommen: Meist in Zusammenhang mit Gefässen und Blattepidermis. Dann als Blattquerschnitt (LB Fig. I), Theile eines solchen (Bf u. Bf, Fig. I) und Blattfragmenten in Flächenansicht (PPo u. PPu bei Eo u. Eu; SP bei gf Fig. I).

   Inhalt: Zellen a reichlich, b dagegen nur wenig Chlorophyllkörner enthaltend. Schwammparenchym besitzt Krystalldrusen, seltener Individuen von Calciumoxalat (SP, bei LB Fig. I).

Digitized by Google

Farbe: Palissadenparenchym intensiv gelblich-grün bis **grün**. Schwammparenchym nur grünlich.

2. *Nerven- und Blattstielepidermis.* Schon ziemlich selten. Fällt aber wegen der schweren Vermahlbarkeit im Pulver auf.
   a) Querschnittansicht: Rundliche, besonders an Aussenwand **ausserordentlich** stark verdickte und cuticularisirte Zellen (E bei BNP BSP u. BSP, Fig. I). Meist combinirt mit Rindenparenchym.
   b) Flächenansicht, die häufigere: Schmale, stark axial gestreckte, derbbis relativ dickwandige Zellen. Cuticularstreifung (parallele Längsstreifen) ziemlich deutlich (Bs E u. Bs E, Fig. I). Haare und deren Insertionsstellen (H u. HI Fig. I) siehe oben.

   Inhalt: Wenig Plasma.

   Farbe: Meist farblos. Gelbbraune Färbungen sind Ausnahmen.

3. *Rindenparenchym stärkerer Blattnerven und des Blattstiels.* Besonders in besser erhaltenen Fragmenten ziemlich selten.
   a) Querschnittansicht: Bei schwächeren Nerven derbwandige, bei stärkeren sowie dem Blattstiel relativ **dickwandige** Zellen (BNP u. BSP Fig. I). In beiden Fällen die verhältnissmässig dickwandigsten Formen nach der Epidermis (E) hin gelegen.
   b) Längsschnittansicht: An Aussenlagen schmale, bei Innenlagen schon breitere Zellen der gleichen Wandstärke. Zellformen der Blattnerven (BNP, Fig. I) gewöhnlich mehr oder minder stark axial gestreckt. Zellen der Blattstiele (BSP, Fig. I) häufig sehr niedrig (wie zusammengedrückt).

   Poren in Flächenansicht: Ziemlich deutliche spaltenförmige, seltener kreisrunde Tüpfel. In mittleren Mengen auf Zellwandplatte (Chloralhydratpräparat).

   In Längsansicht: Zahlreiche cylindrische Kanälchen. Bedingen perlschnurförmige Zellwand.

   Inhalt: Wenig Plasma. Spuren von Chlorophyll und vereinzelt auch Drusen und Individuen von Calciumoxalat.

   Farbe: Farblos oder schwach grünlich. Auch gelbe und gelblich-bräunliche, das Plasma betreffende Färbungen kommen vor.

4. ***Gefässe*** (einschliesslich Tracheiden). Aus Blatt und Blattstiel. Noch ziemlich häufig. Meist in Längsansicht.
   a) Gefässe der schwächeren Blattnerven und der Nervenendigungen: Sehr schmale, ringförmig oder spiralig verdickte Formen. Isolirt, gewöhnlich etwas in Verbindung mit Schwammparenchymfragmenten in Flächenansicht (gf bei SP Fig. I).

      Breite: 6, **8–10**, 15 μ.
   b) Gefässe der stärkeren Blattnerven und der Blattstiele: Aehnlich verdickte, aber breitere Formen (a bei gf,, Fig. I) oder ziemlich fein-poröse (Poren: Querspalten), meist noch breitere (b u. c bei gf,, Fig. I). Strahlige Anordnung an der nur ausnahmsweise vorkommenden **Quer**schnittansicht (gf,,, bei Gbf Fig. I).

      Breite; 15, **20–30**, 50 μ.

   Trümmer durch Membranstructur gekennzeichnet.

   Farbe: Farblos oder grünlich-gelblich.

Digitized by Google

5. *Weichbast.* Der Begleiter der Gefässe. Ziemlich häufig
Meist Längsansicht.
Schmale, dünnwandige, schon lange Zellen (WB bei gf,, Fig. I).
Inhalt: Ziemlich viel Plasma.
Farbe: Meist farblos.

NB. Stärke in transitorischer Form (äusserst kleine, meist zu verschieden grossen Klumpen zusammengeballte Körnchen), findet sich, bald in Spuren, bald in schon nennenswerthen Mengen, im Pulver (Jodreaction). Derartige Unterschiede — das vollständige Fehlen ist ebenfalls nicht ausgeschlossen — scheinen von der Provenienz der Droge und der damit zusammenhängenden schnelleren oder langsameren Trocknung abhängig zu sein. Eine Beschleunigung derselben dürfte die Lösung der Assimilationsstärke verlangsamen und umgekehrt.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Gelbgrün.

Farbe der histologischen Elemente:

1. ***Palissadenparenchym, Chlorophyllkörner:*** Gelblich-grünlich bis grün oder **rein grün.**
2. *Die übrigen histologischen Elemente:* Farblos, gelblich, grünlich-gelblich, grünlich, selten gelb. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass derartige Färbungen wohl in erster Linie durch die Vermahlung bedingt sind. Die verriebenen Chlorophyllkörner kleben sehr leicht anderen, an sich farblosen Elementen an. Von diesen wären besonders zu erwähnen: Blattepidermis, Sklerenchym- und Krystallkammerfasern. Gelbbraune Farbe der ersteren und der letzteren kommt allerdings ausnahmsweise vor, ebenso wie gelbe bis gelblich-bräunliche bei dem Parenchym stärkerer Blattnerven und der Blattstiele.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. ***Sklerenchymfasern*** A I_5 u. II_1. Von Gefässbündelbelegen. Als Trümmer und schon grössere Bruchstücke recht zahlreich Längslage.
Schmale, lange, mittelstark bis stark verdickte, mit schräg gestellten Poren (Spalten combinirt mit kleinen kreisrunden Tüpfeln) versehene Zellen. Als isolirte Bruchstücke [Endstücke (Sf, S Fig I) und Mittelstücke (Sf Fig. I)] vorkommend, ebenso aber auch in Complexen (SfC, Fig. I).
Trümmer als kleine Röhrenstückchen (SfT Fig. I).
2. ***Krystallkammerfasern*** A I_6 u. II_2. Die Begleiter der Sklerenchymfasern. In ziemlich bedeutender Menge. Charakteristisch für das Pulver. Längsansicht. Schmale, dünnwandige Fasern. Durch Quertheilung in eine grosse Zahl Kammern zerfallend. Jede derselben enthält einen **Oxalatkrystall** (Individuum).
Als Faserbruchstücke der Flächenansicht (Kf, Fig. I), sowie der radialen Längslage (Kf,, u. ,,, Fig. I) vorkommend. In beiden Fällen fast immer combinirt mit Sklerenchymfasern (Sf,, u. SfC,, u. ,,, Fig I).
Trümmer durch Krystalle auffallend (KfT Fig I). Diese in ziemlichen Mengen auch frei im Pulver (Kr Fig. I).
3. ***Borstenhaare*** A I_7 u. II_3. Von Blatt und Blattstiel. In Trümmern, sowie als ganze Haare ziemlich zahlreich. Längsansicht.

Digitized by Google

Kleine, in Größe aber recht verschiedene, stark bis sehr stark verdickte Formen mit grobwarziger Oberfläche. Meist scharf gebogen (der Blattfläche anliegend). Einzellig.

Vorkommen: Frei im Pulver (H HS H_1 HS, u. H_2 Fig. I) oder noch in Verbindung mit Epidermis des Blattes und Blattstiels (H, HS, u. H bei Eo; H bei Bs E, Fig. I).

Trümmer ($HT_{1\ u.\ 2}$ Fig. I) schon durch die warzige Oberfläche gekennzeichnet.

4. *Blattepidermis* AI_4 u. II_4. In Zellcomplexen und als Trümmer recht häufig.
   a) Flächenansicht: Geradlinig-polygonale, meist dünnwandige Zellen mit körnchen- und stäbchenförmigen Wachsablagerungen an Oberfläche (Eo u. Eu Fig. I).
   b) Quer- und Längsschnittansicht, die seltenere: Zellen durch relativ stark, an Blatträndern sogar sehr stark verdickte Aussenwände auffallend (Eo, u. Eu, Fig. I). Einzelne Zellen wie quer getheilt. Sind Schleimzellen (Sz bei LB Bf u. ET, Fig. I), deren dicke Innenwand verschleimt ist. [Nachweis des Schleimes durch wässerige Bismarckbraunlösung. Es entstehen Schleimkugeln (Sch bei ET, Fig. I)].

   Trümmer, darunter besonders diejenigen der Blattränder (ET,, u. ,,, Fig. I), durch die dicke Aussenwand zu erkennen. [Bei Flächenansicht (ET Fig. I) durch die Wachsablagerungen].

5. *Blattparenchym* (Blattinnengewebe) AI_3 u. BI_1. Als Zellen, Zellcomplexe und vor allem deren Trümmer ein Hauptbestandtheil des Pulvers.
   a) Palissadenparenchym: Von Blattober- und Unterseite. Dünnwandige, im Blattquerschnitt (PPo, u. PPu, Fig. I) schmale, sehr lange, in Flächenansicht (PPo u. PPu Fig. I) kreisrunde Zellen. Besonders die Zellen der Unterseite des Blattes schon etwas lose gefügt. Intercellularräume als Gürtelkanäle. Bedingen wellige Zellwand (PPu, Fig. I).
   b) Schwammparenchym: Aus Blattmitte. In beiden Ansichten (SP, u. SP Fig. I) grössere Intercellularräume (i), von den meist kreisrunden Zellen gebildet.

   Parenchym gewöhnlich combinirt mit Blattepidermis (Flächenansicht der letzteren bei Eo u. Eu, Querschnittansicht bei Eo, u. Eu, Fig. I), sowie Gefässen (gf bei SP Fig. I). Vor allem Palissadenparenchym chlorophyllreich. Trümmer. Meist Complexe von Zellbruchstücken (PPT PPT, u. SPT Fig. I), sowie von zertrümmertem Schwammparenchym herrührende Krystalldrusen (D Fig. I).

6. *Nerven- und Blattstielepidermis* AI_4 u. BI_2. Schon ziemlich selten. Meist Flächenansicht. Dann schmale, lange, derb- bis relativ dickwandige, mit Cuticularstreifung versehene Zellen (BsE u. BsE, Fig. I).

7. *Parenchym stärkerer Nerven und des Blattstiels* AI_2 u. BI_2. Ziemlich selten. Derb- bis relativ dickwandige, rundliche (BNP u. BSP, Fig. I) oder mehr gestreckt-rechteckige (BNP, Fig. I) Zellen. Poren in Flächenansicht meist spaltenförmige Tüpfel, in Profilansicht cylindrische Kanälchen (Chloralhydratpräparat).

Digitized by Google

8. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden) BI_4. Noch ziemlich häufig. Aus Blatt und Blattstiel. Längsansicht.
   Sehr schmale, ringförmig oder spiralig verdickte Formen in den schwächeren, dagegen breite ähnliche (a bei gf,, Fig. I), sowie ziemlich fein-poröse (b u. c bei gf,, Fig. I) in den stärkeren Blattnerven und dem Blattstiel. Trümmer durch Membranstruktur gekennzeichnet.

Präparation.

1. *Präparat in ½ Wasser, ½ Glycerin.* Wird klarer mit Concentration der Zusatzflüssigkeit. Allgemeine Orientirung über die histologischen Elemente. Von ihnen lassen sich schon genauer studieren: die Blattepidermis in Flächenansicht, Haare, vereinzelte Gefässe, Sklerenchymfasern mit Krystallbelegen und die frei im Pulver befindlichen Krystalle. Auf die Farbenverhältnisse ist zu achten. Man berücksichtige hierbei, die Quantität der chlorophyllhaltigen Pulverbestandtheile gegenüber den chlorophyllfreien oder chlorophyllarmen.
2. *Präparat in* **Chloralhydratlösung.** Reagens einige Stunden einwirken lassen. Farben modificirt oder beseitigt. Hauptpräparat für anatomische Details (Poren, Verdickungsform der Gefässe etc.), ferner für den Blattbau und den Verdickungsgrad der Haare und der Faserelemente. Krystalle deutlich, sowohl in wie ausserhalb der Zellen. Schleimzellen durch Vorwölbung in das Palissadenparenchym, sowie die scheinbare Zellhalbirung auffallend.
   Wachsbelege der Epidermis werden bei längerer Einwirkung der Zusatzflüssigkeit gewöhnlich mehr oder weniger vollständig gelöst.
3. *Präparat in* **Bismarckbraunlösung.** Zum Nachweis des Schleimes. Man lasse ein nicht zu geringes Pulverquantum in einige auf den Objectträger gegebene Tropfen concentrirter wässeriger Farbstofflösung fallen. Verrühren des Pulvers in der Flüssigkeit ist zu unterlassen, damit die entstehenden, an den Rändern gefärbten Schleimkugeln nicht zerfliessen. Aus gleichem Grunde vermeide man auch den Deckglasdruck. Dies ist leicht zu erreichen, durch Auflegen des Deckglases auf die Ränder zweier anderer derartiger Gläser (Brücke).

2. Grobes Pulver der Tinnevellysorte (Sieb IV—V).

Lässt sich noch ganz gut wie das feine untersuchen. Erleichtert wird die Prüfung durch das Vorkommen grösserer, das Blattinnengewebe betreffender Fragmente.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den mittelschwer zu untersuchenden. Es ist gut charakterisirt, durch den centrischen Blattbau, die ganz eigenartigen Haare, die Qualität und Quantität der Krystalle und die mit diesen meist gleichzeitig auftretenden zahlreichen Sklerenchymfasern. Auch das Vorkommen von Schleim ist von Bedeutung.

Das deutsche Arzneibuch, Aufl. IV, schreibt die Blätter von Cassia angustifolia vor. Damit wäre die der obigen Beschreibung zu Grunde gelegte Tinnevellysorte des Handels officinell, welche gewöhnlich von allen Bei-

Digitized by Google

mengungen frei ist. Ob nicht andere, unzulässige Sorten, darunter vor allem die Alexandrinische Senna, bei der Herstellung des Pulvers benutzt wurden, lässt sich ziemlich sicher durch das Vorkommen histologischer Elemente der dieser Sorte fast immer beigemengten Blättchen von Solenostemma Arghel Hayne erkennen. In Betracht kämen hier die Haare, welche bei dem Arghelblatt mehrzellig, oft dünnwandiger und an der Insertionsstelle kugelig erweitert sind. Ferner die Blattepidermiszellen mit einer ganz ausserordentlich dicken, stark quellenden (verschleimten) Aussenwand. Sklerenchymfasern, sammt Krystallbelegen fehlen dem Arghelblatt. Dagegen sind vorhanden, ziemlich zahlreiche Krystallrosetten (Sphärokrystalle) und Sekretzellen mit gefärbtem Inhalt.

Ein derartig indirecter Nachweis der Verpulverung nicht officineller Sennasorten ist um so werthvoller, weil der directe auf dem Blattbau der beiden Sennaarten beruhende, sich kaum erbringen lässt. Durchgreifende, besonders für die Pulver verwerthbare anatomische Unterschiede konnte ich hier nicht feststellen.

Unzulässig wäre endlich auch, die absichtliche oder unabsichtliche Verwendung der Früchte der Sennaarten (Folliculi Sennae). Sie lässt sich nachweisen, durch die Anwesenheit sklerotischer, sich schichtenweise kreuzender Fasern (aus Fruchtschale), dickwandiger stabzellförmiger Sklereiden und Zellen des Endosperms (aus Samen). Das verhältnissmässig kleine Lumen der letzteren liegt oft excentrisch, die dicke Wand (secundäre Schicht) ist verschleimt.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1: Feines Pulver (Sieb VI). Vergr. 1:200.

P: Parenchym der Blätter, Blattnerven und Blattstiele.

PP: Palissadenparenchym (Blattinnengewebe) dünnwandig. Chlorophyllführend.

PPo u. u Der Blattober- und Unterseite in Flächenansicht. Complex kreisrunder Zellen, combinirt mit Blattepidermis der gleichen Lage (Eo u. Eu) oder ohne solche (PP).

PPo, u. u, Palissadenparenchym im Blattquerschnitt. Schmale, besonders an Blattoberseite (PPo,) lange, an Unterseite (PPu,) mit wellig verlaufenden Wänden versehene Zellen. (Centrischer Blattbau.)

PPT u. PPT,: Trümmer des beiderseitigen Palissadenparenchyms in Längsansicht.

SP: Schwammparenchym. Aus Blattmitte. Dünnwandig. Mit etwas Chlorophyll.

SP In Flächenansicht. Complex kreisrunder Zellen mit schon grösseren Intercellularräumen (i). Krystallführend. Combinirt mit Gefässen (gf).

SP, Im Blattquerschnitt. Aehnliche, zuweilen auch elliptische Zellen.

SPT: Trümmer derartiger Formen.

BNP: Parenchym stärkerer Blattnerven. Zellen derb- bis relativ dickwandig.

BNP In Querschnittansicht Zellen rundlich. Bei r Poren.

BNP, Im Längsschnitt. Zellen axial gestreckt.

BNPT: Trümmer in Längsansicht.

BSP: Rindenparenchym der Blattstiele. Derb- bis relativ dickwandig.

BSP In Querschnittansicht. Rundliche Zellen.

BSP, Im Längsschnitt. Sehr niedere (gedrückte) Zellen. r Poren.

E: Epidermis der Blätter, ihrer Nerven und des Blattstiels.

Eo Epidermis der Blattoberseite in Flächenansicht. Combinirt mit Palissadenparenchym der gleichen Lage (PPo).

Eu Epidermis der Blattunterseite in Flächenansicht. Zellen auch hier gradlinig-polygonal. Combinationen wie bei Oberseite. Sp die beiderseitig vorkommenden Spaltöffnungen in Flächenansicht.

RE: Epidermisrosette um Borstenhaar (H, HS,) oder dessen Insertionsstelle (HI bei E).

ET: Trümmer in Flächenansicht. Oft noch mit Spaltöffnung (Sp).

Eo, u. Eu, Epidermis der Blattober- und Unterseite im Blattquerschnitt. Aussenwände stark, an Blatträndern sogar sehr stark verdickt. Sz Schleimzellen. Sp, Spaltöffnungen durchschnitten. In Epidermis eingesenkt.

ET,—,,,: Trümmer in Querschnittlage (ET,, u. ,,, von Blatträndern.) Bei Sz Schleimzelle mit Schleimkugeln (Sch).

Combinationen der Blattepidermis mit Palissaden- und Schwammparenchym, sowie Gefässen als Blattquerschnitte (LB), Theile solcher Bf Bf,) und Fragmenten in Flächenansicht (Eo u. Eu).

E bei BNP Nervenepidermis des Blattes. Querschnittansicht

E bei BSP u. BSP, Blattstielepidermis der gleichen Ansicht, sowie im Längsschnitt.

BsE u. BsE, Dieselbe Epidermis in Flächenansicht. Schmale, gestreckte Zellformen. H Haare. HI Haarinsertionsstelle.

BsET: Trümmer derartiger Epidermiszellen.

Sf: Sklerenchymfasern. Ziemlich dickwandig.

SfC Fasercomplex in Querschnittansicht.

SfC,—,,, Complexe von Faserbruchstücken in Längsansicht.

Sf Isolirte Faserbruchstücke [Mittelstücke (Sf) und Endstücke (Sf,)].

SfT: Trümmer der letzteren.

Kf: Krystallkammerfasern, die Begleiter der Sklerenchymfasern. Meist in Bruchstücken.

Kf In Querschnittansicht. Jede Zelle mit Krystallindividuum.

Kf, In Flächenansicht. Einen Sklerenchymfasercomplex (SfC,,) deckend.

Kf,, In radialer Längsansicht. An Sklerenchymfaser (Sf,,) liegend.

Digitized by Google

Kf,,, Aehnliche Krystallfaser mit abgeschenerter Aussenwand.

KfT: Trümmer der Krystallfasern.

gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden).

gf Schmale Spiral- und Ringgefässe der schwachen Blattnerven. Längsansicht.

gf, Dieselben im Querschnitt.

gf,,u.,,, Gefässe stärkerer Blattnerven und des Blattstiels.

gf,, In Längsansicht. Verdickung ringförmig (a), fein porös (b) und gröber porös (c).

gf,,, Im Querschnitt. Combination mit Sklerenchym- und Krystallkammerfasern (SfC u. Kf).

H: Borstenhaare. Stark verdickt. Mit grobwarsiger Oberfläche.

H HS Relativ grosse Haare, frei im Pulver. Von oben gesehen.

H, HS, Dieselben im optischen Längsschnitt.

H, Sehr kleine Haare der gleichen Ansicht.

H u. H, HS, Kleine und grosse Formen noch an Blatt- und Blattstielepidermis der Flächenansicht.

H, u., Haare an quer durchschnittener Blattepidermis. Gekrümmt. Von oben gesehen und im Durchschnitt.

(In Längsansicht.)

H, Haare in Querschnittansicht.

HI Haarinsertion an Epidermis in Flächenansicht.

HT: Haartrümmer. Basale Stücke (1) und Endstücke (2) von oben gesehen, sowie im optischen Längsschnitt (a).

WB: Weichbast. Der Begleiter der Gefässe. Dünnwandige, lange Zellen in der Längs- (WB) und eigenartig angeordnete in der Querschnittansicht (WB,).

Kr: Krystallindividuen, frei im Pulver. Aus Krystallkammerfasern.

D: Krystalldrusen, frei im Pulver. Aus Schwammparenchym.

Taf. XIII.

Digitized by Google

Folia Sennae.

Feines Pulver (Sieb VI)

Vergr. 1:200

Fig. I.

Ludwig Koch gez.

Digitized by Google

Folia Stramonii.

Stechapfelblätter.

Tafel XIV.

1. Feinee Pulver (Sieb VI).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Zellwandfetzen, Krystalltrümmer). In sehr bedeutenden Mengen. Besonders die Krystalltrümmer fallen auf.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreich. Körnchen oder körnig-klumpige Massen. Farhe: Meist farhlos.
2. ***Chlorophyllkörner.*** Häufig Einzelkörnchen oder Anhäufungen solcher. **Farbe:** Grünlich bis **grün.**
3. *Parenchymtrümmer.* Reichlich vertreten.

   a) Kleinete Zellwandfetzen. Als faeer- oder plattenförmige Zellwandstückchen (Profil- und Flächenansicht) überall im Gesichtsfeld.

   b) Gröseerc Zellbruchstücke.

   α) Von Chlorophyllpareuchym (Blattinneugewebe) bei grüner Farbe. Zu Schwammparenchym gehörend, wenn Zellreste auf rundliche (SPT Fig. I), zu Palissadenparenchym, wenn eie auf schmale, lange Zellen (PPT Fig. I) hinweisen. Bei letzteren oft **welliger** Verlauf der Seitenwände. Complexe von Bruchstücken überwiegen.

   β) Von Rindenparenchym. (Stärkere Blattnerven, Blattstiel.) Seltener. Meist Combinationen faser- und plattenförmiger Wandstücke, die zu groseen, dünn-, hie und da auch schon etwae derbwandigen Zellen gehören (RPT Fig. I).
   Grössere Zellbruchstücke enthalten zuweilen noch Krystalle. (Meist Individuen.) Auch Krystallsand kommt vor.
   Poren: Nur ausnahmsweise vorhandene kleine Spaltentüpfel (Flächenansicht). Wenig zahlreich (r bei RPT Fig. I).

Farbe: Trümmer α grünlich bis grün, β farblos.

Digitized by Google

4. ***Epidermistrümmer.*** Von Mesophylldecke. Ziemlich häufig. Meist Flächenansicht.
   a) Von Blattoberseite: Auf dünnwandige, meist geradwandig-polygonale Zellen hiuweisende Fragmente (EoT Fig. I).
   b) Von Blattunterseite: Reste ähnlicher, aber wellig-buchtiger Zellen (EuT Fig. I).

   Oberfläche bei beiden **glatt.** Spaltöffnungen, sowie Haare uud dereu Trümmer, können vorhanden sein.
   Farbe: Farhlos.
5. *Gefässtrümmer.* Ziemlich zahlreich.
   Meist aus stärkeren Blattnerven und dem Blattstiel. Dann ausgefallene derbe Ringe und Spiralen, sowie Wandstücke mit mehr oder weniger vollständigen derartigen Verdickungsleisten (gfT Fig. I).
   Farbe: Meist farblos.
6. ***Haartrümmer.*** Noch ziemlich zahlreich. Quantum aber abhängig von Intensität der Vermahlung des Pulvers.
   Grössere oder kleinere Bruchstücke der oft schon etwas derbwandigen, mittelgrossen Gliederhaare. Vielfach lassen sich noch die meist stumpfspitzen Haarenden (HT Fig. I) von den breiteren Mittelstücken (HT, Fig. I) unterscheiden.
   Oberfläche fast immer mit sehr **deutlichen** Cuticularwarzen versehen.
   Farbe: Farbloe.
7. ***Krystalltrümmer.*** Von Drusen und Individuen. In ausserordentlich grossen Quantitäten. Diese aber nur bei Anwendung des Polarisationsapparates genau festzustellen. Gesichtsfeld dann oft wie übersät mit kleinen Krystallsplittern. Charakteristisch.

NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zellcomplexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Parenchym.*** Aus Blatt und Blattstiel. Hauptmasse des Pulvers.
   a) Chlorophyllparenchym (Blattinnengewebe). Zellen dünnwandig.
      α) Paliesadenparenchym. Von Blattoberseite. Eine Zelllage stark. Sehr deutlich gesondert.
         1. Im Blattquerschnitt: Schmale, **sehr** lange, die Hälfte, oder selbst mehr wie die Hälfte des Blattes ausmachende Zellen. Formen meist auffallend **schmal** (PP, bei Bl u. Bf Fig. I).
            Breite: 8, **10–16**, 20 μ.
            Länge: 35, **80–100**, **140** μ.
         2. In Flächenansicht: Kreisrunde, dicht gefügte Zellen (PP bei Eo Fig. I).
      β) Schwammparenchym. Von Blattunterseite. Mehrere Zelllagen stark.
         1. Im Blattquerschnitt: Kreisrunde, elliptische, selten ausgesprochen sternförmige Zellen (SP, bei Bl u. BlB Fig. I). Lose gefügt.

Digitized by Google

2. In Flächenansicht (SP bei Eu Fig. I): Aehnliche Zellen. Sternform hier noch am deutlichsten (StP Fig. I). Intercellularräume derartiger Zellen (i) am grössten.

Vorkommen: Meist in Combinationen mit Gefässen und Blattepidermis. Dann als Blattquerschnitt (Bl u. BlB Fig. I), Theile eines solchen (Bf Fig. I) und Blattfragmenten in Flächenansicht (PP u. SP bei Eo u. Eu Fig. I).

Kleine Blattfragmeute besonders der Querschnittlage zeigen, wohl in Folge der aufgehobenen Gewebespannung, einen oft ziemlich stark **welligen** Verlauf der Seitenwände [(PP, bei BlB u. Bf, Fig. I) Chloralhydratpräparat]. Blattquerschnitte mit in Differenzirung begriffenem Palissaden- und Schwammparenchym (embryogonales Gewebe jugendlicher Blättchen der Achselsprosse) fehlen nicht gänzlich (Bl, Fig. I).

Inhalt: Reichlich **Chlorophyllkörner**, besonders im Palissadenparenchym.

b) Parenchym stärkerer Blattnerven und des Blattstiels. Seltener. Schon ziemlich grosse, dünn-, hie und da aber auch etwas derbwandige Zellen.

α) Querschnittansicht, die seltenere (RP u. RP, Fig. I): Meist kreisrunde Zellen.

β) Längsansicht (RP„ Fig. I): Elliptische oder gestreckt-rechteckige Formen.

Poren in Flächenansicht: Schwach angedeutete, spärlich auftretende kleine Spaltentüpfel (r bei RPT, Fig. I).

Inhalt: Wenig Plasma. Oft ziemlich reichlich schöne Krystall-Individuen (meist Prismen und Würfel) von Calciumoxalat (K bei RP u. RP„ Fig. I). Drusen hier selten. Krystallsand (KS u. KS, bei RP u. RP„ Fig. I) schon häufiger.

Farbe: Chlorophyllparenchym grünlich bis **grün**. Rindenparenchym meist farblos; bräunliche Tönungen fehlen aber nicht gänzlich.

2. ***Krystallzellen*** (Sammelzellen). Vorzugsweise aus Blattmesophyll. Ausserordentlich zahlreich. Zwischen Palissaden- und Schwammparenchym befindliche, einfache Lage dünnwandiger, im Blattquerschnitt abgerundet-quadratischer (Kz, bei Bl BlB u. Bf Fig. I), in Flächenansicht kreisrunder bis elliptischer (Kz Fig. I) Zellen.

Vorkommen: Meist in Complexen der Flächenansicht, combinirt mit zarten Blattgefässen (gf bei Kz Fig. I). Zuweilen aber auch isolirt (Kz„ Fig. I).

Inhalt: Fast jede Zelle führt **Oxalat**, und zwar meist in Form einer ziemlich grossen typischen Druse. Ausgesprochene Individuen sind selten. Uebergangsformen dieser und der Drusen dagegen beobachtet man schon häufiger.

NB. Die im Parenchym der Rinde stärkerer Blattnerven und des Blattstiels anzutreffenden Krystallsandzellen (Ks u. Ks, bei RP u. RP„ Fig. I) sind nicht als spezifische Krystallzellen aufzufassen.

Digitized by Google

Farbe: Farblos. Durch anhaftendes Chlorophyllparenchym aber oft grünlich bis grün.

3. ***Epidermiszellen.*** Von Mesophylldecke, den Blattnerven, sowie den Blattstielen. Zahlreich.

a) Von Mesophylldecke.

α) In Querschnittansicht, die seltenere: Nur in Combination mit Blattinnengewebe. Dünnwandige, nach aussen aber etwas stärker verdickte, rechteckige oder quadratische Zellen (Eo, u. Eu, bei Bl BlB u. Bf Fig. I).

β) In Flächenansicht, die häufige: Zellen dünnwandig. An

1. Blattoberseite meist geradwandig-polygonal (Eo Fig. I). Schwach gewellte Formen fehlen aber nicht gänzlich.
Gewöhnlich in Verbindung mit Palissadenparenchym in Flächenansicht (PP bei Eo Fig. I), das durchscheint oder übersteht.
2. Blattunterseite meist wellig-buchtig (Eu Fig. I). Combinationen mit Schwammparenchym in Flächenansicht (SP bei Eu Fig. I) sehr häufig.

Oberfläche beider Epidermen **glatt** (Cuticularzeichnungen fehlen). Spaltöffnungen an beiden Blattflächen (Sp bei Eo u. Eu Fig. I). Glieder- und Drüsenhaare ebenfalls beiderseitig (HS u. DH_{1-5} Fig. I).

b) Von Blattnerven und Blattstielen. Fast nur in Flächenansicht.

Form: Axial gestreckte, an zarten Blattnerven recht schmale (NE Fig. I), an stärkeren schon breitere (NE, Fig. I) Zellen, die Neigung zeigen, aus der gestreckt-rechteckigen Form in eine gestreckt-polygonale überzugehen.
Bei der Epidermis des Blattstiels ist diese Neigung noch ausgesprochener. Zudem sind die langen Zellen durch Quertheilung in kürzere übergeführt worden (BsE Fig. I), ein Vorgang, der an basalen Theilen des Stiels noch weitere Fortschritte machen kann (BsE, Fig. I).

Zellwand: Dünn an zarten, derb bis relativ dick an starken Blattnerven und dem Blattstiel.
Oberfläche meist durch eine ziemlich deutliche Cuticular-**körnung** ausgezeichnet.

Farbe: Wie bei Krystallzellen.

4. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden). Aus Blatt und Blattstiel. Noch ziemlich häufig. Meist Längsansicht.

a) Formen der schwächeren Blattnerven und der Nervenendigungen: Schmale, spiralig, seltener ringförmig verdickte Gefässe. Isolirt oder in Verbindung mit den Krystallzellen (gf bei Kz Fig. I).
Breite: 6, **10–16**, 25 μ.

b) Formen der stärkeren Blattnerven und des Blattstiels:

Digitized by Google

Breite Ring- und Spiralgefässe mit recht derben, mehr oder weniger weitläufig angeordneten Verdickungsleisten (a—d bei gf,, Fig. I).
Ferner:
Poröse Gefässe. Etwas schmäler. Mit sehr kleinen, quer gestellten Porenspalten (e bei gf,, Fig. I).
Gewöhnlich in Verbindung mit Fragmenten des Weichbastes (WB Fig. I).
Breite: 10, **25—45**, 60 μ.

Farbe: Meist farblos.

III. **Geformte Zellinhalte, frei** (durch Vermahlen isolirt).

1. ***Krystalle von Calciumoxalat.*** In sehr grossen Mengen. Quantum richtet sich allerdings nach Intensität der Vermahlung des Pulvers.

a) Krystalldrusen: Aus den Krystallzellen des Blattmesophylls (Kz u. Kz, Fig. I). Die zahlreichsten.
Schon ziemlich grosse, in Grösse aber recht verschiedene, typische Formen (D Fig. I).
Durchmesser: 10, **20—35**, 55 μ.

b) Krystallindividuen: Aus den genannten Krystallzellen, meist aber aus Zellformen der Rinde der Blattnerven und des Blattstiels. Schön ausgebildete Prismen, sowie oktaeder- und würfelähnliche Krystalle (K Fig. I).

c) Uebergangsformen von a zu b: Vorzugsweise aus Krystallzellen des Blattmesophylls. Krystallindividuum an dem drusenförmigen Aggregat am ausgebildetsten (K, Fig. I).

d) Krystallsand: Aus Parenchymzellen der Rinde stärkerer Blattnerven und des Blattstiels (KS u. KS, Fig. I). Leicht zu verwechseln mit Trümmern der unter a—e genannten Krystallformen.

Die Anwendung des Polarisationsapparates zur Feststellung der auffallend grossen Krystallquantitäten ist wünschenswerth.

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Haare.*** Vom Blatt, dessen Nerven und dem Blattstiel. Noch ziemlich zahlreich. Je nach Intensität der Vermahlung des Pulvers mehr oder weniger stark zertrümmert. Längsansicht die fast ausschliessliche.

a) Gliederhaare: Einreihig, meist zwei- bis vierzellig. Klein bis mittelgross. Ziemlich dünnwandig. Doch können die Basalzellen schon stärkere Wände besitzen. Gewöhnlich stumpfspitz endigend. Scharfe Zuspitzung indessen nicht ausgeschlossen (HS Fig. I).
Breite: 10, **30—45**, 70 μ.
Einzelne Haare etwas gebogen. Endzelle zuweilen auffallend schmal gegenüber der nächstfolgenden Gliederzelle (S, Fig. I). Auch zusammengefallene Endzellen werden beobachtet (S,, bei HB Fig. I).

Digitized by Google

Haaroberfläche meist mit **sehr deutlichen** Cuticularwarzen versehen (körnig).

Vorkommen: Als vollständige Haare (HS Fig. I), überwiegend aber als Bruchstücke (HB Fig. I), welche die Eigenart des Haares noch gut erkennen lassen. Beide entweder frei im Pulver oder noch in Verbindung mit Fragmenten der Blätter und des Blattstiels.

Farbe: Farblos.

b) Drüsenhaare, die selteneren: Auf einem kurzen, gewöhnlich einzelligen, **scharf gekrümmten** Stiel sitzt die vielzellige Drüse, die in Folge der erwähnten Krümmung der Blattfläche **anliegt** ($DH_{2\ u.\ 3}$ bei Bl Fig I).

Drüse von der Seite gesehen: Birnförmig. In ausgebildetem Zustand die obere Etage drei- bis vierzellig, mit oft **fächerartig** orientirten Innenwänden, die untere zweizellig ($DH_{3\ u.\ 4}$ Fig. I). Ueber beiden Stockwerken die kleine, mit Sekret gefüllte Cuticularblase (C), welche häufig verletzt und zusammengefallen ist. [Bei jugendlichen Drüsenhaaren eben beginnende oder schon durchgeführte Kreuztheilung der zunächst kugeligen Drüse ($DH_{1\ u.\ 2}$ Fig. I).]

Drüse von oben gesehen: Kugelig. In ausgebildetem Zustand sechs- bis achtzellig (DH_5 bei Bl Fig. I).

Bei Zwischenlagen ist der Verlauf der Innenwände oft schwer zu verfolgen.

Querdurchmesser: 25, **30—40**, 50 μ.

Vorkommen: Wie bei Gliederhaaren. Bruchstücke sind recht schwer aufzufinden.

Inhalt: Ziemlich dichtes Plasma.

Farbe: Farblos oder gelblich bis gelblich-bräunlich.

2. *Collenchym.* Aus stärkeren Blattnerven und dem Blattstiel. Noch ziemlich häufig.

a) Querschnittansicht, die seltene: Typische, stark collenchymatisch verdickte Zellen (Co, Fig. I). Vielfach combinirt mit Epidermiszellen.

b) Längsansicht: Zellen recht verschieden breit. Mit dicken Längs- und meist dünnen Querwänden, die horizontal oder schwach geneigt verlaufen. Meist kleine Complexe von Bruchstücken der axial stark gestreckten Zellen (Co Fig. I).

Farbe: Farblos.

3. *Pollenkörner* (Pl Fig. I). Wenn die Droge zur Blüthezeit gesammelt wird, so fehlen Pollenkörner nicht gänzlich, sind aber nur in ganz geringen Mengen vertreten. Grössere Quantitäten sprechen für das vorschriftswidrige Mitsammeln von Blüthen.

Digitized by Google

Form: Ziemlich grosse, kugelige Körner, deren Oberfläche eine sehr feine Membranzeichnung wahrnehmen lässt (Chloralhydratpräparat).
Farbe: Farblos oder gelblich-bräunlich.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Gelblichgrün.
Farbe der histologischen Elemente:

Palissaden- und Schwammparenchym, Chlorophyllkörner: Grünlich bis **grün.** *Die übrigen histologischen Elemente* meist farblos. Leicht gelblich-bräunliche bis braune Tönungen kommen vereinzelt vor (Blatterkrankungen durch Pilze, deren Sporen vielfach noch angetroffen werden). Grünliche bis grüne Färbung an sich farbloser Elemente durch Anlagerung vermahlener Chlorophyllmassen sind häufig.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. ***Parenchym*** AI_2 u. II_1. Aus Blatt und Blattstiel. Als Trümmer, Zellen und Zellcomplexe Hauptmasse des Pulvers.
   a) Chlorophyllparenchym (Blattinnengewebe): Dünnwandige grüne Zellen.
      α) Palissadenparenchym: Von Blattoberseite. Einzellige, sehr deutlich gesonderte Lage, im Blattquerschnitt (PP, bei Bl u. BlB Fig. I) schmaler, **sehr** langer, in Flächenansicht (PP bei Eo Fig. I) kreisrunder, dicht gefügter Zellen.
      β) Schwammparenchym: Von Blattunterseite. Mehrzellige Lage kreisrunder elliptischer, seltener sternförmiger Zellen von losem Gefüge (SP, bei Bl u. BlB Fig. I).
   Meist combinirt mit Gefässen und Blattepidermis [Blattfragmente im Querschnitt (Bl u. BlB Fig. I), sowie in Flächenansicht (Eo u. Eu Fig. I)]. Kleine Blattfragmente oft mit stark **wellig** verlaufenden Palissadenparenchymwänden (PP, bei BlB u. Bf, Fig. I).
   b) Rindenparenchym: Aus Blattstiel und stärkeren Blattnerven. Meist Längsansicht. Ziemlich grosse, dünn-, hie und da aber auch schon etwas derbwandige, elliptische oder gestreckt-rechteckige Zellen (RP,, Fig. I). Enthalten Krystalle (Individuen überwiegen) und zuweilen auch Krystallsand (KS, Fig. I).
   Trümmer des Chlorophyllparenchyms (PPT u. SPT Fig. I) durch grüne Farbe, des Rindenparenchyms (RPT Fig. I) durch Zellgrösse und eventuell auch die Krystalle gekennzeichnet.
2. ***Krystallzellen*** AI_7, II_2 u. III_1. Ausserordentlich zahlreich zwischen Palissaden- und Schwammparenchym (Kz, Fig. I). Enthalten ziemlich grosse Oxalat**drusen,** selten Individuen, aber schon etwas häufiger Uebergangsformen der letzteren zu ersteren (K, Fig. I). Durch Zertrümmerung der Krystall- wie der Rindenparenchymzellen gelangen die Krystalle frei ins Pulver (D K u. K, Fig. I). Gesammtmenge **ungewöhnlich** bedeutend. Charakteristisch für die Droge!
   NB. Trümmer (Krystallsplitter) hierbei zu berücksichtigen (Polarisationsapparat).

Digitized by Google

3. *Epidermiszellen* AI_4 u. II_3. Zahlreich. Meist Flächenansicht.
   a) Von Mesophylldecke: Dünnwandige, mit **glatter** Oberfläche versehene, an Blattoberseite (Eo Fig. I) meist geradwandige, an Unterseite (Eu Fig. I) wellig-buchtige Zellen. Beiderseits mit Spaltöffnungen versehen (Sp Fig. I). Diese oft auch an Trümmern (EoT u. EuT Fig. I).
   b) Von Blattnerven und Blattstielen: Recht schmale oder schon breitere, dünn- bis relativ dickwandige Zellen. Erstere besonders an schwachen Nerven (NE Fig. I), letztere an starken und dem Blattstiel (NE, BsE u. BsE, Fig. I). Hier auch die kürzesten, dort die längsten Zellformen. Oberfläche mit ziemlich deutlicher **Cuticularkörnung.**

   Haare und Haarreste an beiden Epidermen.
4. ***Haare*** AI_6 u. BI_1. Noch ziemlich zahlreich. Mehr oder weniger stark zertrümmert. Längsansicht.
   a) Gliederhaare, die häufigsten: Bis vierzellige, meist mittelgrosse, ziemlich dünnwandige, hie und da gebogene Formen. Oberfläche mit sehr **deutlichen** Cuticularwarzen (HS u. HB Fig. I).
      Trümmer durch Körnung der Oberfläche gekennzeichnet (HT u. HT, Fig. I).
   b) Drüsenhaare: Vielzellige birnförmige Drüse auf kurzem, **scharf** gekrümmtem Stiel ($DH_{2\ u.\ 3}$ bei Bl Fig. I). Die somit an Blattfläche liegende Drüse mit meist **fächerartig** orientirten Innenwänden.
5. *Gefässe* AI_5 u. II_4 (einschliesslich Tracheiden). Noch ziemlich häufig. Längsansicht.
   a) Formen schwächerer Blattnerven: Schmale Spiralgefässe. Oft in Zusammenhang mit Krystallzellen (gf bei Kz Fig. I).
   b) Formen stärkerer Blattnerven und des Blattstiels: Breite Ring- und Spiralgefässe mit derben Verdickungsleisten (a—d bei gf,, Fig. I) und schon schmälere poröse Formen. Porenspalten klein, quer gestellt (e bei gf,, Fig. I).
6. *Collenchym* BI_2. Noch ziemlich häufig. Meist in Längsansicht. Bruchstücke axial stark gestreckter, mit dicken Längswänden versehener Zellen (Co Fig. I).

Präparation.

1. *Präparat in ½ **Wasser,** ½ **Glycerin.*** Orientirung über die histologischen Elemente, besonders aber auch über das quantitative Verhältniss der chlorophyllfreien zu den chlorophyllhaltigen Zellen. Ferner achte man auf die freien Krystalle, die Haare, die verschiedenen Gefässformen und die Epidermis der Nerven und des Blattstiels, welche bei längerem Liegen in der Zusatzflüssigkeit schon recht gut erkannt werden.
2. *Präparat in **Chloralhydratlösung.*** Hauptpräparat für die feineren Strukturdetails (Cuticularwarzen, Membranstruktur der Gefässe etc.), ebenso aber auch für den Bau des Blattmesophylls, seiner Epidermis und der Krystallzellschicht. Die ungewöhnlich grossen Krystallquantitäten lassen sich schon einigermassen übersehen.

Digitized by Google

2. Grobes Pulver (Sieh IV—V).

Lässt sich ebenso gut, ja oft noch besser prüfen als das feine. Die grossen Blattfragmente und die vollständiger erhaltenen Haare erleichtern die Untersuchung.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den mittelschwer zu untersuchenden. Es ist charakterisirt durch die meist sehr deutliche Körnung der auch gestaltlich ausgezeichneten Gliederhaare, eine ähnliche Körnung der Epidermis der Blattnerven und der Blattstiele und vor allem den ganz aussergewöhnlichen Krystallreichthum. Auch die Krystallform liefert werthvolle diagnostische Anhaltspunkte.

Das deutsche Arzneibuch, Aufl. IV, schreibt nur die Blätter vor. Ob Stammtheile in nennenswerther Menge mitverpulvert wurden, ergiebt sich aus dem, nöthigenfalls durch Vergleich mit einem Normalpräparat festzustellenden Zurücktreten der chlorophyllhaltigen Zellen, ferner aber auch durch das Vorkommen breiterer Gefässformen.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Feines Pulver (Sieb VI). Vergr. 1 : 200.

P: Parenchym der Blätter, Blattnerven und Blattstiele.

PP: Palissadenparenchym (Blattinnengewebe). Chlorophyllführend.

PP In Flächenansicht. Complex kreisrunder, dicht gefügter Zellen in Verbindung mit Blattepidermis der gleichen Lage (Eo).

PP, Im Blattquerschnitt. Einzellige Lage sehr langer, auffallend schmaler Zellen. Hie und da mit welligen Seitenwänden (PP, bei BlB u. Bf,).

SP: Schwammparenchym (Blattinnengewebe). Mit etwas Chlorophyll.

SP In Flächenansicht. Meist kreisrunde oder elliptische, seltener sternförmige (StP) Zellen. Lose gefügt. i Intercellularräume. Oft combinirt mit Epidermis in Flächenansicht (Eu).

SP, Im Blattquerschnitt. Aehnliche, überwiegend kreisrunde Zellen.

PPT u. SPT: Trümmer des Palissaden- und Schwammparenchyms.

RP: Rindenparenchym. Aus Blattnerven und dem Blattstiel.

RP u. RP, In Querschnittansicht. Je nach Herkunft (Nerv und Blattstiel) dünn- oder schon etwas derbwandige Zellen mit Oxalatkrystallen (meist Individuen) oder Krystallsand (KS bei RP).

RP,, In Längsansicht. Zellen mit ähnlichem Inhalt. KS, Krystallsandzelle.

RPT: Trümmer des Rindenparenchyms. r Poren in Flächenansicht.

E: Epidermis des Blattes, seiner Nerven und des Blattstiels.

Eo Epidermiszellen der Blattoberseite in Flächenansicht. Geradwandige Formen mit glatter Oberfläche. Combinirt mit Palissadenparenchym (PP).

Eu Epidermis der Blattunterseite in Flächenansicht. Wellig-buchtige Zellen. Vielfach in Verbindung mit Schwammparenchym der gleichen Lage (SP). Spaltöffnungen an beiden Epidermen (Sp). HS DH Haare.

EoT u. EuT: Trümmer der Epidermis.

Eo, u. Eu, Epidermis beider Blattseiten im Querschnitt. Quadratische bis rechteckige, aussen starkwandige Zellen. Sp, Spaltöffnungen durchschnitten. Combinationen der Blattepidermis mit Palissaden und Schwammparenchym, eventuell auch Gefässen und Krystallzellen als Blattquerschnitte (Bl), Theile solcher (BlB), sowie deren Fragmente (Bf u. Bf,).

Bl, In Entwicklung begriffenes, jugendliches Blatt im Querschnitt.

NE u. NE, Epidermis schwächerer und stärkerer Blattnerven in Flächenansicht. Zellen mit Cuticularkörnung.

E bei Co, u. RP, Die gleichen Formen im Querschnitt.

BsE u. E, Epidermis des Blattstiels. Zellen polygonal Oberfläche gekörnt.

Ks: Krystallzellen (Sammelzellen). Zwischen Palissaden- und Schwammparenchym.

Kz Flächenansicht der Krystallzelllage.

Ks, Querschnittansicht derselben (Blattquerschnitt oder Theile aus solchem).

Ks,, Isolirte Krystallzellen.

H: Haare. Vom Blatt und Blattstiel.

HS Gliederhaare. Längsansicht. Kleine bis mittelgrosse, ziemlich dünnwandige Formen. Oberfläche mit sehr deutlichen Cuticularwarzen versehen. S Spitze. (S, Schmale, S,, zusammengefallene Endzelle.)

HB Haarbruchstücke.

HT. Trümmer. Als End- (HT) oder Mittelstücke (HT,).

DH: Drüsenhaare. Auf kleinem, gebogenem Stiel die vielzellige Drüse.

DH_{1-2} Jugendliche Drüsenhaare in Profilansicht.

DH_{3-4} Ausgebildete derartige Haare in gleicher Lage. Fächerförmige Orientirung der Innenwände. C Cuticularblase mit dem Sekret.

DH_5 Ausgebildetes Haar von oben gesehen.

gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Von Blatt und Blattstiel.

gf Ringförmige und spiralige Formen schwacher Blattnerven in Längsansicht.

gf, Dieselben im Querschnitt.

gf,, Breite Gefässe stärkerer Blattnerven und des Blattstiels. Längsansicht.

gf,, a–d Ring- und Spiralgefässe mit meist derben Verdickungsleisten.

gf,, e Poröse Formen. Sehr kleine Porenspalten.

gfT· Gefässtrümmer mit ausgefallenen Verdickungsleisten.

WB: Weichbast. Dünnwandige, schmale, gewöhnlich mit Gefässen combinirte Zellen.

Co: Collenchym. Aus Blattnerven und dem Blattstiel.

Co In Längsansicht. Dickwandige, axial stark gestreckte Zellen.

Co, Im Querschnitt. Typische Collenchymverdickung.

K: Oxalatkrystalle (Individuen) frei. Aus Rindenparenchym.

K,: Uebergangsformen von Individuen zu Drusen. } Aus Krystallzellen des Blattmesophylls.

D: Typische Drusen verschiedener Grösse.

Pl: Pollenkörner. Ziemlich gross, kugelig.

Taf. XIV.



Folia Stramonii

Feines Pulver (Sieb VI)

Vergr. 1:200

Fig. I.

Ludwig Koch gez.

Digitized by Google

Folia Trifolii fibrini.

Folia Menyanthis. Bitterklee, Fieberklee.

Tafel XV.

1. Feines Pulver (Sieh VI).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. **Zelltrümmer** (Plasmapartikeln, Zellwandfetzen etc.). In grossen Mengen. Bei intensiv vermahlenen Pulvern oft Hauptmasse.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreich. Als Körnchen oder körnig-klumpige Massen. Farbe: Meist farblos.
2. ***Chlorophyllkörner.*** Sehr häufig. Einzelkörnchen oder körnig-klumpige Massen.
   Farbe: Grünlich bis **grün.**
3. ***Parenchymtrümmer.*** Die quantitativ am stärksten vertretenen.
   a) Kleinste Zellwandfetzen. Als faser- und plattenförmige, oft schwer zu identificirende Stückchen überall im Gesichtsfeld.
   b) Grössere Zellwandfetzen.
   α) Von Chlorophyllparenchym (Blattinnengewebe). Zellreste weisen auf sehr lose gefügte, meist **ausgesprochen** sternförmige Zellen hin. Von diesen können mehrere (eingerissen oder gar zusammengefallen) noch zu einem Trümmercomplex vereinigt sein (ChPT Fig. I).
   In grösseren Zellbruchstücken Chlorophyll noch ziemlich reichlich.
   β) Von Parenchym stärkerer Blattnerven und der Blattstiele.
   Grössere oder kleinere Bruchstücke der fast immer in Längsansicht sich gebenden, hier ziemlich schmalen und langen Zellen (BsPT u. BsPT, Fig. I). Zellwand dünn, selten schon etwas derb. Chlorophyllkörner in allerdings geringen Mengen hie und da vorhanden.
   Poren: Selten wahrzunehmen. Nur an bestimmten Wänden. Hier äusserst zahlreiche, sehr kleine, meist spaltenförmige Tüpfel (Flächenansicht). Bedingen knotig verdickte Zellwand (Profilansicht).

   Farbe: Grünlich bis grün, nicht selten aber auch farblos.
4. ***Epidermistrümmer.*** Noch ziemlich zahlreich. Flächenansicht.
   a) Von Mesophylldecke des Blattes. Dünn-, seltener schon etwas derbwandige Zellen. In letzterem Falle können Andeutungen von Poren (knotige Verdickung der sich in Profilansicht gebenden Radialwände) vorhanden sein.

Digitized by Google

α) Von Blattoberseite: Zellreste weisen auf geradwandig-polygonale Zellen hin. Zarte Cuticularstreifung zuweilen sichtbar (EoT Fig. I).

β) Von Blattunterseite: Zellbruchstücke mit schwach wellig-buchtigen Wänden. Diese meist zärter als bei α (EuT Fig. I).

b) Von stärkeren Blattnerven und dem Blattstiel. Schon etwas derbwandige, axial gestreckte, bald schmal-rechteckige, bald breitere, rechteckig bis polygonale Zellen, deren Form noch an den meisten Bruchstücken (BsET Fig. I) erkannt werden kann.

Ziemlich deutliche **Cuticularstreifung** (geradlinige Längsstreifen) vorhanden. Radialwände in Profilansicht oft knotig verdickt.

Farbe: Meist farblos.

NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zellcomplexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Parenchym.*** Von Blattinnengewebe, stärkeren Blattnerven und dem Blattstiel. Hauptmasse der unzerkleinerten Droge. Da bei dieser die Blätter sowohl wie deren Stiel, des ungemein losen Zellgefüges wegen, sich leicht vermahlen, so überwiegt im Pulver gewöhnlich die Trümmerform.

a) Chlorophyllparenchym [Blattinnengewebe (ChP bei Bl Fig. I)]. Dünnwandig. Ziemlich einheitlich (**ohne** deutliche Sonderung in Palissaden- und Schwammparenchym).

α) In Querschnittansicht: An Blattoberseite (1 bei Bl Fig. I) ausgebuchtet-elliptische, ziemlich lose gefügte, im allgemeinen noch senkrecht zur Epidermis angeordnete Zellen. Diese Anordnung verliert sich gegen die Blattmitte hin (2 bei Bl Fig. I). Es gehen hier die regellos gestellten, schon grössere Intercellularräume bildenden Zellen nach und nach in ein Schwammparenchym aus sternförmigen Zellelementen über. Dieses ist am ausgesprochensten gegen die Blattunterseite hin (3 bei Bl Fig. I). Arme der Sternzellen oft lang. Intercellularräume (i) auffallend gross.

Chlorophyllkörner in dem gesammten Blattinnengewebe (an Blattoberseite allerdings reichlicher).

Krystalle fehlen.

β) In Flächenansicht, die häufigere: Zellen der Blattoberseite kreisrund. Das lose Gefüge ebenfalls bemerkbar (1a bei ChP Fig. I).

Durchmesser: 10, **18—24**, 40 μ.

Zellen der Blattmitte und der Blattunterseite (ChP_{3a} bei Eu Fig. I) oft noch ausgesprochener sternförmig als im Querschnitt.

Vorkommen: Meist in Combinationen mit Gefässen und der Blattepidermis. Dann als Blattquerschnitt (Bl Fig. I), Theile eines solchen (Blf u. Blf, Fig. I) und Blattfragmenten in Flächenansicht. Bei letzteren sind zu unterscheiden, die Combinationscomplexe der Epidermis der Blattober- und Unterseite, ebenfalls in Flächenansicht, mit den unter aβ angegebenen Formen des Chlorophyllparenchyms (ChP_{1a} bei

Digitized by Google

Eo u. ChP_{3a} bei Eu Fig. I), sowie Complexe von Gefässen und Schwammparenchym (ChP_{3a} bei gf,, Fig. I).
Dass letzteres Parenchym auch isolirt vorkommt (ChP_{3a}, Fig. I), sei noch erwähnt.

b) Parenchym stärkerer Blattnerven und des Blattstiels. Besitzt noch weit grössere Intercellularräume (Luftgänge) als das Chlorophyllparenchym, die allerdings fast nie vollständig erhalten bleiben. Nur Theile der meist eine Zelllage starken Umgrenzung der Luftgänge (Zellkörper des lacunösen Parenchyms in maschenförmiger Anordnung) finden sich in grösseren oder kleineren Fragmenten vor.

α) Querschnittansicht, die seltene (P bei Bs u. BsP Fig. I): Zellen kreisrund bis elliptisch. Nach den Intercellularräumen (i,) hin etwas ausgebaucht. Hier auch die dünnen Wände schon etwas stärker. Combinationen mit Epidermis und subepidermalem Gewebe kommen vor (E bei Bs Fig. I).

β) Längsschnittansicht, ebenfalls recht selten: Fadenförmig aneinandergereihte schmale, oft ziemlich lange Zellen (BsP, Fig. I). Dünnwandig.
Poren: Nur an den Innenwänden der Fäden. Aeusserst zahlreiche, sehr kleine, meist spaltenförmige Tüpfel (Flächenansicht). Ziemlich schwer sichtbar (Chloralhydratpräparat).

γ) Flächenansicht, die häufigere: Schmale oder schon breite, axial meist stark gestreckte, abgerundet-rechteckige Zellen in meist kleinen Complexen (BsP,, Fig. I).
Die ebenfalls dünnen Innenwände (Profilansicht) knotig verdickt (Poren in Längsansicht). Die äusserst zarte Verdickung aber nur nach Beseitigung des Zellinhaltes (Chloralhydratpräparat) sichtbar (BsPT, Fig. I).

Inhalt: Etwas Plasma. Aeussere Lagen auch Chlorophyllkörner in allerdings nur geringen Mengen.

Farbe: Chlorophyllparenchym mehr oder minder intensiv grün, lacunöses Parenchym grünlich oder farblos.

2. ***Epidermiszellen.*** Von Mesophylldecke, Blattnerven und Blattstielen. Noch ziemlich reichlich.

a) Von Mesophylldecke.

α) In Querschnittansicht, die seltenere: Nur in Combination mit Blattinnengewebe. Dünnwandige, nach aussen etwas stärker verdickte, hier vorgewölbte, rechteckige und quadratische Zellen (Eo,, u. Eu, bei Bl Blf u. Blf, Fig. I). Spaltöffnungen (Sp,) auf beiden Blattseiten. Haare **fehlen** vollständig.

β) In Flächenansicht, die häufigere: Zellen dünn-, seltener schon etwas derbwandig.

1. Blattoberseite: Hier noch die derbwandigsten, meist geradwandig-polygonalen Zellen (Eo Fig. I).
Zarte Cuticularstreifung (geradlinige, selten schwach wellig verlaufende Parallelstreifen) kommt besonders bei Zellen aus der Nähe der Blattnerven vor.

Digitized by Google

Radialwände in Profilansicht hie und da knotig verdickt (Poren durchschnitten). Derartige Verdickung (Eo, Fig. I) aber nicht allgemein. Spaltöffnungen in Flächenansicht (Sp) ziemlich häufig. Epidermiscomplexe meist combinirt mit den von oben gesehenen Zellen des Chlorophyllparenchyms der Blattoberseite (1a bei ChP Fig. I).

2. Blattunterseite: Zellen meist schwach wellig-buchtig (Eu Fig. I). Gewöhnlich ausgesprochen dünnwandig und ohne Cuticularstreifung. Nur in der Nähe der Blattneren findet sich letztere zuweilen vor. Spaltöffnungen wie an Blattoberseite.
   Combinationen mit Chlorophyllparenchym — es handelt sich hier um dessen sternförmig ausgebildete Schicht der Blattunterseite (ChP_{3a} bei Eu Fig. I) — kommen vor.

b) Von Blattnerven und Blattsticlen.
   α) In Querschnittansicht: Hie und da einmal in Verbindung mit lacunösem Parenchym der gleichen Lage (E bei Bs Fig. I). Abgerundetrechteckige, nach aussen vorgewölbte Zellen.
   β) In Flächenansicht, die fast ausschliessliche: Schon etwas derbwandige, axial gestreckte Zellen. Formen verschieden. Bald schmal-, bald relativ breit-rechteckig (BsE u. NE Fig. I), ferner rechteckig bis polygonal, bei mehr oder minder starker Brechung der Längswände (NE, u. BsE, Fig. I). Knotige Verdickung der Radialwände siehe unter Trümmer. Ziemlich deutliche **Cuticularstreifung** ist vorhanden (geradlinige Längsstreifen). Spaltöffnungen fehlen nicht gänzlich.

Farbe: Meist farblos.

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden). Aus Blatt und Blattstiel. Noch ziemlich häufig. Meist Längsansicht.
   a) Formen der schwächeren Blattnerven und Nervenendigungen: Schmale, spiralig oder ringförmig verdickte Gefässe.
      α) Querschnittansicht, die ausnahmsweise vorkommende (gf bei WB Fig. I): Kleine polygonale Formen, combinirt mit Weichbast (WB).
      β) Längsansicht, die häufigste (gf, bei WB, Fig. I): Hier die spiralige oder ringförmige Verdickung hervortretend. Ebenfalls meist in Verbindung mit Weichbast (WB,).
      γ) Flächenansicht (Blatt von oben gesehen): Formen wie bei β, hier aber Combinationen mit Chlorophyllparenchym der Blattmitte (gf,, bei ChP_{3a} Fig. I).
   Gefässbreite: 6, 8–12, 15 μ.
   b) Formen stärkerer Nerven und des Blattstiels: Meist breitere Gefässe von eng-ringförmiger Verdickung (a bei gf,,, Fig. I). Formen mit weitläufig angeordneten Ringen (b bei gf,,, Fig. I), ferner spiralig verdickte (c bei gf,,, Fig. I), ja selbst poröse Gefässe (d bei gf,,, Fig. I) fehlen indessen nicht gänzlich.

Digitized by Google

Breite: 12, 20—30, 40 μ.
Farbe: Meist farblos.

2. *Weichbast*, der Begleiter der Gefässe. Oft relativ stark ausgebildet.
   a) Querschnittansicht, die seltene (WB bei gf Fig. I): Enge, eigenartig gruppirte Zellen.
   b) Längsansicht, die häufigere (WB, bei gf, Fig. I): Dünnwandige, sehr schmale, lange Zellen.

   Inhalt: Ziemlich reichlich Plasma.
   Farbe: Farblos oder gelblich-bräunlich.

3. *Epidermiszellen der häutigen Blattscheide.* Von Blattstielbasis. Nur in Flächenansicht.
   Dünnwandige, axial gestreckte Zellen mit eigenartig wellig verlaufenden Wänden (SE Fig. I).
   Farbe: Meist farblos.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Gelblichgrün.
Farbe der histologischen Elemente:

Chlorophyllparenchym der Blätter und Chlorophyllkörner: Grünlich bis grün. *Parenchym stärkerer Blattnerven und des Blattstiels:* Grünlich oder farblos. Die übrigen histologischen Elemente meist farblos. (Grünliche Färbungen sind Verunreinigungen durch vermahlene angelagerte Chlorophyllmassen.)

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. ***Parenchym*** AI_3 u. II_1. Von Blattinnengewebe, stärkeren Blattnerven und dem Blattstiel. Als Zellcomplexe, Zellen und vor allem deren Trümmer Hauptmasse des Pulvers.
   a) Chlorophyllparenchym [Blattinnengewebe (ChP bei Bl Fig. I)]. **Ohne** deutliche Sonderung in Palissaden- und Schwammparenchym. Dünnwandig.
      α) In Querschnittansicht: An Blattoberseite (1 bei Bl Fig. I) noch senkrecht auf Epidermis gestellte, elliptische Zellen. An Blattmitte und Blattunterseite (2 und 3 bei Bl Fig. I) Schwammparenchym aus ausgesprochen sternförmigen Zellelementen. Chlorophyllkörner besonders an Blattoberseite.
      β) In Flächenansicht, die häufigere: Zellen der Oberseite der Blätter kreisrund (1a bei ChP Fig. I), der Unterseite sternförmig (ChP_{3a} bei Eu Fig. I). Intercellularräume (i) sehr gross.

   Zellen α meist als Blattquerschnitte oder Theile solcher (Bl Blf u. Blf, Fig. I), β als Blattfragmente, combinirt mit Epidermiszellen der Blattober- und Unterseite, ebenfalls in Flächenansicht (Eo und Eu Fig. I).

   Trümmer: Hier besonders diejenigen der ausgesprochen sternförmigen Zellen, welche in mehr oder minder verletztem Zustande noch einen Trümmercomplex bilden können, bemerkenswerth (ChPT Fig. I).

Digitized by Google

b) Parenchym stärkerer Blattnerven und des Blattstiels. Lacunöses Gewebe (der meist nur eine Zelllage starke Zellkörper, maschenförmig aufgespannt, zeigt grosse Luftgänge). Im Pulver nur Fragmente dieses Zellkörpers.
Flächenansicht: Complexe schmaler oder schon breiter, oft ziemlich langer, dünnwandiger Zellen von abgerundet-rechteckiger Form (BsP„ Fig. I). In Aussenlagen etwas Chlorophyll enthaltend.
Trümmer: Zellbruchstücke meist stark verletzt (BsPT u. BsPT, Fig. I).

2. *Epidermiszellen* AI_4 u. II_8. Von Mesophylldecke, Blattnerven und Blattstielen. Dünn- bis derbwandig. Noch ziemlich häufig. Meist Flächenansicht.
   a) Von Mesophylldecke: An Blattoberseite gewöhnlich geradwandig-polygonale (Eo Fig. I), an Unterseite schwach wellig-buchtige (Eu Fig. I) Zellen. Zarte Cuticularstreifung kommt besonders an ersteren Formen vor. Spaltöffnungen (Sp) beiderseitig. Haare fehlen vollständig.
   Complexe meist combinirt mit Chlorophyllparenchym in Flächenansicht (1a bei ChP u. ChP_{3a} Fig. I).
   Trümmer: Durch Wandverlauf gekennzeichnet (EoT u. EuT Fig. I).
   b) Von Blattnerven und Blattstielen: Axial gestreckte schmale, sowie breit-rechteckige (BsE u. NE Fig. I) und rechteckig bis polygonale (NE, u. BsE, Fig. I) Zellen. Mit ziemlich deutlichen Längsstreifen versehen.
   Trümmer: Schon durch diese Streifen kenntlich (BsET Fig. I).
3. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden) Bl_1. Aus Blatt und Blattstiel. Noch ziemlich häufig. Längsansicht.
   a) Von schwächeren Blattnerven: Schmale, spiralig oder ringförmig verdickte Formen (gf, a „ Fig. I).
   b) Von stärkeren Blattnerven und dem Blattstiel: Meist breitere, engringförmige Gefässe (a bei gf,„ Fig. I). Auch Formen mit weitläufig angeordneten Ringen (b bei gf,„ Fig. I), sowie spiralig oder porös verdickte Gefässe (c u. d bei gf,„ Fig. I) fehlen nicht gänzlich.
   Combinationen mit Weichbast in Längsansicht (WB, Fig. I) häufig.

Präparation.

1. *Präparat in ½ Wasser, ½ Glycerin.* Einige Stunden liegen lassen. Orientirung über die histologischen Verhältnisse. Besonders die Epidermis der Nerven des Blattes sowie des Blattstiels, ebenso aber auch die breiteren Gefässe, sind schon gut kenntlich. Cuticularstreifung ersterer Zellen ziemlich deutlich.
2. *Präparat in Chloralhydratlösung.* Hauptpräparat für die feinen Strukturdetails (Poren, Verdickungsform der Gefässe der zarten Blattnerven etc.). Bau des Blattinnengewebes ist festzustellen. Farben modificirt oder beseitigt.

2. Grobe Pulver (Sieh IV und IV—V).

Sind noch leichter zu untersuchen als die feinen, weil an den grösseren Complexen des Blattinnengewebes, und vor allem an dem lacunösen Parenchym stärkerer Blattnerven und des Blattstiels, die grossen, für dieses Gewebe charakteristischen Luftgänge besser erhalten sind.

Digitized by Google

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den ziemlich schwer zu untersuchenden. Besonders bei intensiv vermahlenem Material des Siebes VI hat man oft lange nach grösseren, den Blattbau im Querschnitt zeigenden Fragmenten zu suchen, die zudem häufig so zusammengefallen sind, dass es schwer hält, sich über die Zellumrisse zu orientiren.

Das Pulver ist gut charakterisirt durch das lacunöse Gewebe der starken Nerven und der Blattstiele, ferner das Fehlen von Haaren, Krystallen und im allgemeinen auch der mechanischen Zellformen. Wo, was allerdings nicht selten zutrifft, die letzteren, darunter vor allem die Fasern, reichlich vorkommen — geringe Mengen können von stärkeren Gefässbündeln basaler Theile der Blattstiele herrühren — stammen sie gewöhnlich von Gräsern, welche die Droge häufig verunreinigen. Gleichen Ursprungs sind die oft recht dickwandigen, axial gestreckten, eigenartig welligen Epidermiszellen.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Feines Pulver (Sieh VI). Vergr. 1:200.

P: Parenchym der Blätter, Blattnerven und Blattstiele.

ChP: Chlorophyllparenchym (Blattinnengewebe), chlorophyllführend.

ChP bei Bl Blf u. Blf, im Blattquerschnitt.

1. Zellen der Blattoberseite. Elliptisch, ziemlich regelmässig angeordnet.
2. Formen gegen die Blattmitte hin. Aehnlich, aber in unregelmässiger Anordnung.
3. Sternparenchym der Blattmitte und Blattunterseite; i grosse Intercellularräume.

ChP bei Eo u. Eu. In Flächenansicht.

1a Zellen der Blattoberseite. Kreisrund.
3a Zellen der Blattmitte und Blattunterseite. Sternförmig.
} Combinirt mit Epidermis der Blattober- und Unterseite in Flächenansicht.

ChP_{3a} bei gf,, Combinationscomplex mit Gefässen. Ebenfalls Flächenansicht.

ChP_{3a}, Flächenansicht des Sternparenchyms in einheitlichem Complex.

ChPT: Trümmer des Sternparenchyms.

BsP: Parenchym stärkerer Blattnerven und des Blattstiels. (Lacunöses Parenchym.)

P bei Bs u. BsP In Querschnittansicht. Fragmente des in Maschen aufgespannten, grosse Luftgänge (l,) zeigenden Gewebekörpers.

BsP, Längsschnittansicht dieses einschichtigen Gewebekörpers. Zellen lang, fadenförmig. Bei r Poren in Flächenansicht.

BsP,, Flächenansicht. Complexe aus abgerundet-rechteckigen Zellen.

BsPT u. T,: Trümmer verschiedener Grösse.

E: Epidermis des Blattes, seiner Nerven und des Blattstiels.

Eo Epidermiszellen der Blattoberseite in Flächenansicht. Geradwandig-polygonale Zellen mit zuweilen schwacher Cuticularstreifung. Combinirt mit Chlorophyllparenchym der Blattoberseite, ebenfalls in Flächenansicht (1a bei ChP).

Eo, Aehnlicher Complex. Derbe Wände knotig verdickt.

Eo,, Complex von Epidermiszellen ohne andere Elemente.

Eu Epidermis der Blattunterseite in Flächenansicht. Zellen schwach wellig-buchtig. Combinirt mit Sternparenchym in gleicher Lage (ChP_{3a}). Spaltöffnungen (Sp) an beiden Epidermen.

EoT u. EuT: Trümmer von Epidermiszellen der Blattober- und Unterseite.

Eo,, u. Eu, bei ChP Epidermiszellen beider Blattseiten im Blattquerschnitt. Sp, Spaltöffnungen.
Combination der Epidermis mit Chlorophyllparenchym als: Blattquerschnitte (Bl) und Theile solcher von der Blattober- und Unterseite (Blf u. Blf,).

NE u. NE, Epidermiszellen der Blattnerven in Flächenansicht.

NE Von schwachen Nerven. Rechteckig.
NE, Von starken Nerven. Rechteckig bis polygonal.
} Mit ziemlich deutlicher Cuticularstreifung.

BsE u. BsE, Epidermiszellen des Blattstiels in Flächenansicht.

BsE Schmale, rechteckige Formen.
BsE, Breite, rechteckig bis polygonale Zellen.
} Cuticularstreifung wie bei Blattnerven.

BsE,, Complex derartiger Zellen mit Spaltöffnungen in Flächenansicht (Sp).

BsET: Trümmer von Epidermiszellen.

gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Aus Blatt und Blattstiel.

gf Blattgefässe schwacher Nerven in Querschnittansicht. Combinirt mit Weichbast (WB).

gf, Dieselben längs. Schmale, spiralig oder ringförmig verdickte Formen.

gf,, Combinationen derselben mit Sternparenchym in Flächenansicht.

gf,,, Gefässe stärkerer Blattnerven und des Blattstiels. Meist breiter.

a Eng ringförmig verdickt.
b Ringe weitläufiger angeordnet.
c Spiralgefässe.
d Porös verdickte Formen.

WB: Weichbast. Gewöhnlich in Verbindung mit Gefässen.

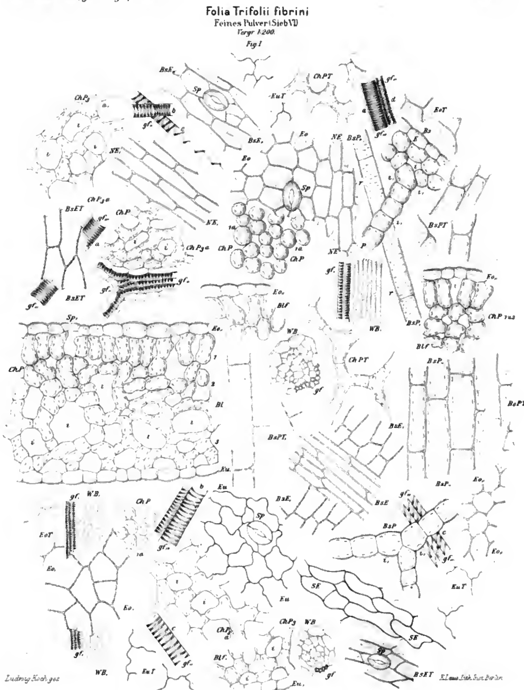
WB In Querschnittansicht.

WB, In Längslage. Schmale, lange Zellen.

SE: Epidermis der häutigen, an der Blattstielbasis befindlichen Scheide. Flächenansicht. Die Wände eigenartig wellig verlaufend.

Taf. XV.

Digitized by Google



Digitized by Google

Tabelle

zur

Bestimmung der vorstehend beschriebenen Blattpulver.

- **Haare fehlen.** Blattinnengewebe ziemlich einheitlich, bei losem Zellgefüge. (Sehr grosse Intercellularräume.) Pulver krystallfrei. — **Folia Trifolii fibrini.**
- **Haare vorhanden.**
  - **Pulver braun.** Enthält grosse Mengen von Krystallsand. Grosse Gliederhaare und Drüsen-Gliederhaare mit bis zwanzigzelligen Drüsen vorhanden. — **Folia Nicotianae.**
  - **Pulver grün.**
    - **Büschelhaare vorhanden** und ebenso **Schleimzellen** (Bismarckbraunreaction). — **Folia Althaeae.**
    - **Büschelhaare fehlen.**
      - **Wollhaare vorhanden**, desgleichen **Scheibendrüsen.** **Sklerenchymfasern fehlen nicht gänzlich.** Pulver nahezu krystallfrei. — **Folia Salviae.**
      - **Wollhaare fehlen.**
        - **Borstenhaare vorhanden.** Sind dickwandig, mit deutlicher Streifung od. Körnung.
          - Haare einzellig, klein, meist gebogen. Schleimzellen vorhanden. Sklerenchym- u. Krystallkammerfasern sind zahlreich. — **Folia Sennae.**
          - Haare zwei- bis achtzellig. Scheibendrüsen u. eckzahnförmige Haare vorhanden. — **Folia Menthae piperitae.**
        - **Borstenhaare fehlen.**
          - Krystalle fehlen. Viele dünnwandige, zart gestreifte oder gekörnte Gliederhaare vorhanden. — **Folia Digitalis.**
          - **Krystalle vorhanden.**
            - Gliederhaare u. Drüsen-Gliederhaare mit glatter Oberfläche. Viel Krystallsand vorhanden. — **Folia Belladonnae.**
            - Gliederhaare schon deutlich körnig an der Oberfläche. Ausser Krystallsand noch zahlreiche Oxalatdrusen (aus Blattmittelschicht). Auch schöne Krystallindividuen sind vorhanden (Blattnerv). — **Folia Stramonii.**

III. Die Blüthen.

Digitized by Google

I. Allgemeine Zusammenstellung der anatomischen Elemente und ihrer unterscheidenden Merkmale.

Bau und Funktion der Blüthen haben wir bereits in dem einleitenden Kapitel über die Kräuter kennen gelernt. Es wären somit nur die unterscheidenden Merkmale zu besprechen.

A. Die Blüthenblätter.

1. Die Kelchblätter.

Sie fallen als Blattgebilde — die Pappushaare sollen an anderer Stelle beschrieben werden — bei den zu den Compositen gehörigen Drogen (Flores Arnicae, Chamomillae und Cinae) weg. Diagnostisch wichtig dagegen sind sie bei Flores Sambuci. Von den hier quantitativ allerdings hinter den Kronblättern zurückstehenden Kelchblättern kommen vor allem Epidermisfragmente in Flächenansicht in Betracht. Deren derbwandige, polygonale Zellen zeigen eine sehr deutliche Cuticularstreifung (KlEo u. KlEn Fig. I, Taf. XX).

Epidermisfragmente in Flächenansicht.

Bei Flores Koso spielen die Kelchblätter, hier speciell diejenigen des Aussenkelches, eine diagnostisch noch bedeutendere Rolle. Zur Zeit des Sammelns der Droge sind sie bekanntlich zwei bis dreimal so gross als bei Beginn der Blüthe, deren auffallendsten Theil sie ausmachen. Die Epidermiszellen derartiger Blüthenblätter — auch hier handelt es sich um die Flächenansicht — lassen sich von denjenigen des Holunders schon durch das Fehlen einer deutlichen Cuticularstreifung unterscheiden (AKE Fig. I, Taf. XIX).

Diagnostisch sehr wichtig sind ferner die starken Faserbelege der Gefässbündelstränge (Nerven). Die ausserordentlich schmalen, relativ dünnwandigen Sklerenchymfasern dieser Belege kommen isolirt (Sf Fig. I, Taf. XIX), meist aber in Complexen, an denen sich oft noch die Verzweigung der Nerven erkennen lässt, vor (SfC u. SfC, Fig. I, Taf. XIX). Combinationen mit Gefässelementen sind häufig.

Sklerenchymfasern der Nerven.

Auf die in den Haaren gegebenen Unterscheidungsmerkmale soll erst später eingegangen werden.

2. Die Kronblätter.

Den Kosoblüthen fehlen zur Zeit des Sammelns der Droge die sehr hinfälligen Kronblätter meist ganz. Auch bei Flores Cinae ist ihr diagnostischer Werth nicht besonders gross. Befinden sich doch hier die Blüthen überwiegend in einem noch

Digitized by Google

wenig vorgeschrittenen Entwicklungsstadium. Ihr Gewebe steht dementsprechend dem embryonalen noch sehr nahe und wird leicht vollständig vermahlen. Wo schon grössere Fragmente der Kronblattepidermis (Flächenansicht) im Pulver auftreten, zeichnen sie sich durch Dünnwandigkeit und relative Kleinheit der quadratischen bis rechteckigen, in Längsreihen angeordneten Zellen aus. Cuticularstreifung fehlt oder ist nur andeutungsweise vorhanden (KB u. KB, Fig. I, Taf. XVIII).

Epidermis in Flächenansicht.

Bei den übrigen der uns beschäftigenden Drogen (Flores Arnicae, Chamomillae und Sambuci) sind die Kronblätter ein **Hauptbestandtheil**. Verhältnissmässig wenig Bedeutung haben ihre **Gefässelemente** (Nerven), weil sie ziemlich übereinstimmend aus ringförmig-spiralig, seltener fein porös verdickten Formen bestehen. Durch die **geringe Breite** unterscheiden sie sich von ähnlichen Elementen der Blüthen- und Inflorescenzstiele, die, wie wir noch sehen werden, vor dem Verpulvern meist entfernt werden müssen.

Gefässelemente.

Auch das **Innengewebe** der Blätter — gewöhnlich eine Art Schwammparenchym (StP Fig. I, Taf. XIX) — ist, da es meist total vermahlen wird, diagnostisch nicht wichtig. Anders verhält es sich mit der **Epidermis**. Von ihr kommen Fragmente der Flächenansicht in Menge im Pulver vor. Zu ihrer Beurtheilung wären heranzuziehen: **Farbe**, eventuell **Farblosigkeit**, **Form** und **Grösse** der Zellen, **gerader** oder **welliger** Verlauf der dünnen oder schon derben, in diesem Fall oft porösen Wände (Radialwände in Profilansicht), **Cuticularstreifung** der Aussenwand von oben gesehen (Flächenansicht), Vorhandensein oder Fehlen von **Epidermispapillen** etc. Bei Feststellung derartiger Merkmale sind die verschiedenen Blüthen (Rand- und Scheibenblüthen der Compositen) und Blüthentheile (Zipfel, mittlere und basale Theile, Kronröhre), ferner die Innen- (Ober-) und Aussen-(Unter-)seite zu berücksichtigen. Hierauf näher einzugehen würde hier zu weit führen. Es sei auf den analytischen Theil des Buches verwiesen.

Innengewebe (Schwammparenchym).

Epidermis in Flächenansicht.

Die als Anhangsgebilde auftretenden, diagnostisch so wichtigen Haare sollen später besprochen werden.

3. Die Staubblätter.

a) Die Pollenkörner.

Bei Flores Koso könnte man — es dürfen nur die **weiblichen** Blüthenstände gesammelt werden — annehmen, dass Pollenkörner eigentlich fehlen. Gelegentlich der Befruchtung gelangen sie aber auf die weiblichen Blüthen, und da auch noch genauer zu untersuchen wäre, ob die hier rudimentären Staubblätter sich vereinzelt nicht auch einmal fertil entwickeln, so ist es immerhin erklärlich, dass man in den Pulvern Pollen in Spuren, hie und da sogar in schon bemerkenswerthen Quantitäten, antrifft.

Quantität.

Die übrigen Blüthenpulver enthalten Pollen in Masse. Am auffallendsten zeigt sich dies bei Flores Chamomillae und Sambuci, wo sie als Einzelkörner (Pl Fig. I, Taf. XVII) und zu Ballen verklebt (PlB Fig. I, Taf. XX) vorkommen. Bei

Digitized by Google

Flores Arnicae und Cinae ist die Quantität zwar auch sehr bedeutend, die Körner treten aber schon gegenüber den anderen Pulverbestandtheilen etwas zurück.

Was die gestaltlichen Verhältnisse anlangt, so wären zunächst die gelblichen bis gelben Pollen von Flores Arnicae zu nennen. Sie sind mittelgross bis selbst gross und reichlich mit groben Stacheln besetzt (Pl Fig. I, Taf. XVI). Bei Flores Chamomillae finden wir ebenfalls gestachelte Formen (Pl u. Pl, Fig. I, Taf. XVII). Die niederen Stacheln der kleinen, mehr gelblichen Körner erweisen sich bei starker Vergrösserung basal als relativ breit. Auch ergiebt diese Vergrösserung (1 u. 2 bei Fig. II, Taf. XVII) eine eigenartige stäbchenförmige Verdickung der Exine.

Gestaltliche Verhältnisse. Mittelgrosse Körner. Kleine Körner.

Die ebenfalls kleinen, meist nicht ausgereiften Pollen von Flores Cinae sind deutlich dreibuchtig (Pl Fig. I, Taf. XVIII). Den sonst ähnlichen Formen von Flores Sambuci dagegen fehlt eine scharfe derartige Buchtung (Pl Fig. I, Taf. XX). An den Pollenkörnern von Flores Koso endlich fallen häufig kleine Auftreibungen der Exine an den Exinelöchern und von hier nach der Kornmitte führende strahlige Spalten auf (Pl Fig. I, Taf. XIX).

β) Die Filamente.

Für das Kosoblüthenpulver kommen sie aus schon erwähnten Gründen nicht in Betracht. Auch bei Flores Cinae spielen sie, da bei den noch unentwickelten Staubblättern die Filamente am meisten zurückgeblieben sind, diagnostisch keine Rolle. Bei Flores Arnicae trifft man nur selten Filamentfragmente. Schon etwas häufiger dagegen zeigen sie sich in den Pulvern von Flores Chamomillae und vor allem von Flores Sambuci. Die hier schon ziemlich breiten (F, Fig. I, Taf. XX), dort relativ schmalen (F F, Fig. I, Taf. XVII) Antherenträger geben sich häufig im optischen Längsschnitt. Es finden sich dann ein centrales Gefässbündel, eine Art Rinde und die Epidermis. Letztere trifft man auch zuweilen in Flächenansicht (E bei F Fig. I, Taf. XX). Für ihre Beurtheilung gelten die oben bei den Kronblättern angeführten Gesichtspunkte.

Optischer Längsschnitt. Epidermis in Flächenansicht.

γ) Die Antheren.

Gleiches gilt — es sei hier auf Flores Sambuci verwiesen — von der allerdings ziemlich selten in Flächenansicht auftretenden Antherenepidermis (E bei A Fig. I, Taf. XX). Grössere diagnostische Bedeutung hat die fibröse Innenschicht. Zellen derselben — meist ebenfalls in Flächenansicht — sind durch zarte, ring-netzförmige Verdickung ausgezeichnet. Sie fallen, zumal die Verdickungsleisten oft verschoben werden und dann wirr durcheinander liegen, im Pulver auf (A bei F Fig. I, Taf. XVII; A, Fig. I, Taf. XVIII; f u. f, bei A Fig. I, Taf. XX). Die Quantitäten sind zuweilen recht beträchtlich (Flores Chamomillae und Sambuci). Näheres hierüber sei dem analytischen Theil dieses Buches vorbehalten.

Fibröse Schicht.

4. Die Fruchtblätter.

Sie müssen in vielen Fällen als diagnostisch sehr wichtig bezeichnet werden. Bei Flores Arnicae beispielsweise finden wir im Pulver noch ziemlich häufig Frag-

Digitized by Google

mente der Fruchtknotenepidermis in Flächenansicht, welche durch ein in den Intercellularspalten ausgeschiedenes, sich in Zweigen eigenartig ausbreitendes, rothbraunes bis braunschwarzes Sekret sehr gut gekennzeichnet sind (S bei FE Fig. I, Taf. XVI). Vielfach noch anhängende Sklerenchymfasern (SfC, Fig. I, Taf. XVI) erleichtern die Diagnose.

Fruchtknotenepidermis mit Sekret.

Fruchtknotenplatten leiterförmiger Verdickung.

Epidermale, als Längsleisten auf der Fruchtknotenwand befindliche Platten wären für Flores Chamomillae zu erwähnen. Sie zeigen sich in grösseren oder kleineren Stücken noch ziemlich häufig im Pulver. Durch eine auffallende leiter-, seltener netzförmige Verdickung sind sie, besonders bei Anwendung von Chloralhydratlösung, leicht zu erkennen (FP bei FE Fig. I, Taf. XVII). Nicht minder auffallend ist die Fruchtknotenwand bei Flores Koso. Die Innenseite besteht aus einer Faserschicht, welche sich aus ausgesprochenen Fasern, sowie stab- und steinzellähnlichen Zellformen zusammensetzt (3 bei FW Fig. I, Taf. XIX). Diese Zellen durchqueren eine dünnwandige Zelllage (2 bei FW Fig. I, Taf. XIX), die local auch als Faserschicht ausgebildet werden kann. Fragmente dieser Schichten sind im Pulver nicht gerade selten.

Faserschicht der Fruchtknotenwand.

Die letztgenannte Droge besteht aus schon abgeblühten Inflorescenzen. Die Samenentwicklung ist somit eine mehr oder weniger weit vorgeschrittene. Oelhaltiges, dünn- oder schon derbwandiges Reservestoffgewebe des fleischig ausgebildeten Embryo kommt, wenn auch nicht gerade häufig, im Pulver vor (1 u. 2 bei RG Fig. I, Taf. XIX). Es ist wichtig für den Nachweis der Verwendung weiblicher Blüthenstände.

Reservestoffgewebe.

Auf Fragmente der Narbe, die sich in den verschiedenen Blüthenpulvern in wechselnden Mengen vorfinden, sei ebenfalls geachtet. Es handelt sich hier um an der Narbenfläche papillöse Zellen (Flores Arnicae, Chamomillae und Sambuci), zwischen deren verschieden grossen Papillen sich häufig noch Pollenkörner vorfinden (N Fig. I. Taf. XVI; N, Fig. I, Taf. XVII u. XX). Farbe und Inhalt haben unter Umständen diagnostische Bedeutung.

Narbenfragmente.

B. Die Hüllkelchblätter.

Sie sind unter den uns hier beschäftigenden Drogen nur an den zu den Compositen zählenden vorhanden. Bei Flores Arnicae müssen sie nach Vorschrift des Arzneibuches sammt dem Blüthenboden entfernt werden, kommen somit nur für die Pulver von Flores Chamomillae und Cinae in Betracht.

Was die erstere Droge anlangt, so finden wir noch ziemlich häufig Hüllkelchfragmente mit mehr parenchymatischen oder schon stabzellähnlichen, deutlich porösen Sklereiden im Pulver (SK u. SK, bei HKB Fig. I, Taf. XVII). Seltener sind schon die wellig-buchtigen Epidermiszellen der Blattmittelpartien (HKE Fig. I, Taf. XVII) und die in diesem Fall nur schwach entwickelten Flügelzellen des Blattrandes (HKR bei HKE, Fig. I, Taf. XVII). Chlorophyllparenchym aus dem Innengewebe der Blattmitte ist nur sehr spärlich vertreten (ChP bei HKE Fig. I, Taf. XVII).

Sklereiden.

Epidermis- und Flügelzellen in Flächenansicht.

Digitized by Google

Eine qualitativ wie quantitativ hervorragend diagnostische Bedeutung kommt den Hüllkelchblättern bei Flores Cinae zu. Hier sind sie — die in der Entwicklung noch zurückgebliebenen Blüthen spielen, was die Menge anlangt, eine untergeordnete Rolle — sammt der gestauchten Inflorescenzaxe ein Hauptbestandtheil der Droge, die fast mehr eine Blatt- als eine Blüthendroge genannt werden kann.

Blattflügel.

Quantitativ im Vordergrund steht zunächst der auffallend stark entwickelte Flügel des Hüllkelchblattes, ein Flächengebilde, das sich besonders an dem Blattrande aus äusserst dünnwandigen und schmalen, bogen-(fächer-)förmig angeordneten Zellen zusammensetzt (HF, Fig. I, Taf. XVIII). An Mittel- und Innenpartien der Flügel bilden die schon etwas breiteren Zellen eine Doppellage (HF Fig. I, Taf. XVIII).

Epidermiszellen in Flächenansicht, Chlorophyllparenchym. Sklerenchymfasern, Stabzellen.

Von den die Flügel tragenden Innentheilen der Hüllkelchblätter — also dem Körper der Blätter — wären zunächst die derbwandigen, bald polygonalen, bald axial gestreckten Epidermiszellen in Flächenansicht (HK u. HK, Fig. I, Taf. XVIII) hervorzuheben, sammt dem darunter befindlichen Chlorophyllparenchym (ChP bei HK Fig. I, Taf. XVIII), ferner aber auch die meist knorrigen, ziemlich stark verdickten, kurzen oder schon längeren Sklerenchymfasern ($Sf_{1\ u.\ 2}$; SfC, Fig. I, Taf. XVIII). Auch stabzellähnliche Formen (St Fig. I, Taf. XVIII) kommen vor.

Auf die an den Hüllkelchblättern vorhandenen, ebenfalls sehr charakteristischen Haare sei später eingegangen.

C. Die Blüthen- und Inflorescenzstiele.

Nach Vorschrift des Arzneibuches, Aufl. IV, sollen bei Flores Chamomillae die Blüthenköpfchen, bei Flores Arnicae nur deren Einzelblüthen (Zungen- und Röhrenblüthen) gesammelt werden. Auch bei den nicht zu den Compositen gehörigen Drogen — Flores Koso und Sambuci — sind im wesentlichen nur die Blüthen officinell. Es wären somit die Blüthen- wie Inflorescenzstiele zu entfernen. Bei Herstellung der Pulver im grossen ist nun, auch bei sorgfältiger Behandlung der Droge, die völlige Beseitigung kaum durchführbar. Es lässt sich nicht vermeiden, dass Bruchstückchen, besonders der oft recht unscheinbaren Stielchen der Einzelblüthen in geringen Mengen mitverpulvert werden. Unzulässig ist natürlich die Verarbeitung in irgendwie grösseren Quantitäten, einerlei, ob hier Nachlässigkeit vorliegt, oder die Absicht durch minderwerthiges Material die Substanz des Pulvers zu vermehren.

Ausser Frage steht somit die Nothwendigkeit, die histologischen Elemente der anatomisch den Stengeln nahestehenden Blüthen- und Inflorescenzstiele zu kennen.

Gefässelemente.

In Bezug hierauf wäre nun zunächst hervorzuheben, dass ihre Gefässelemente fast stets wesentlich — unter Umständen sogar sehr wesentlich breiter sind als diejenigen der Blüthentheile. Ein Vergleich letzterer Gefässformen von Flores Koso beispielsweise (gf u. gfC Fig. I, Taf. XIX) mit den hierhergehörigen Blüthen-

Digitized by Google

stielgefässen (Sgf_{1-4} Fig. I, Taf. XIX) bestätigt auf den ersten Blick das Gesagte. Ferner zeigt sich hier, dass bei sonst gleicher Verdickungsform, die breiteren Gefässelemente gewöhnlich derbere Verdickungsleisten besitzen, die auch meist weitläufiger angeordnet sind. Dass die Verdickung eine abweichende sein kann, sei noch erwähnt. Bei den Gefässen der Blüthentheile — fast nur Tracheiden — handelt es sich überwiegend um spiralig-ringförmige, selten fein poröse Formen. Blüthen- und Inflorescenzstiele dagegen enthalten neben diesen häufig ring-netzförmige und poröse Gefässelemente, unter denen sich auch echte Tracheen befinden. Die Poren sind meist gröber und entweder unbehöft (c bei Sgf Fig. I, Taf. XX) oder behöft (4 bei Sgf Fig. I, Taf. XIX).

Rinden- und Markgewebe.

Ein weiteres, sehr gutes Merkmal für die Verpulverung auch der Blüthen- und Inflorescenzstiele ist das Vorkommen von Rinden- und Markgewebe. Diese geben sich im Pulver gewöhnlich in Längsansicht und fallen hier vor allem durch Zellgrösse, in zweiter Linie aber auch durch die vielfach ziemlich bedeutende axiale Streckung der Zellen, deren Grad der Dünnwandigkeit und eventuell auch die zarten Poren auf (SM Fig. I, Taf. XVII; RP u. MP Fig. I, Taf. XIX; RP, Fig. I, Taf. XX).

Sklerenchymfasern.

Sklerenchymfasern sind nicht immer vorhanden. Wo sie, wie beispielsweise bei Flores Chamomillae und besonders bei Flores Koso, vorkommen (Sf_2 u. SfO_2 Fig. I, Taf. XIX), lassen sie sich diagnostisch verwerthen.

Holzparenchym.

Gleiches gilt von dem ziemlich charakteristischen Holzparenchym, das bei Flores Koso schon häufiger, bei Flores Sambuci selten auftritt (HP Fig. I, Taf. XIX und XX).

Epidermiszellen.

Endlich wären noch die Epidermiszellen der Blüthen- und Inflorescenzstiele zu erwähnen. In Flächenansicht geben sie sich bald als schmale (StE Fig. I, Taf. XVII), bald als ziemlich breite (SE, Fig. I, Taf. XX), axial mehr oder minder stark gestreckte Formen, deren radiale Wände (Profilansicht) dünn- (StE Fig. I, Taf. XVII) oder relativ dickwandig (SE, Fig. I, Taf. XX) sein können und dann auch gewöhnlich deutliche Poren wahrnehmen lassen. Auf die Cuticularstreifung, die oft auffallend scharf hervortritt (Flores Sambuci), sei geachtet.

Zulässig sind die Inflorescenzstiele bei Flores Cinae. Deren quantitative Bedeutung ist indessen nicht gross, handelt es sich doch bei der Droge nur um eine gestauchte, die Hüllkelchblätter tragende Axe, an der sich höchstens noch Reste des stielförmigen Trägers vorfinden. Diagnostisch kämen für diese Theile in Betracht, die Sklerenchymfasern (Sf Fig. I, Taf. XVIII) und Epidermisfragmente in Flächenansicht (IE Fig. I, Taf. XVIII).

D. Die Haare.

Sie sind auch bei den Blüthendrogen diagnostisch äusserst wichtig. Das gilt besonders von den stärker verdickten Formen, die sich schwer vermahlen, mithin im Pulver, sei es ganz, sei es in grösseren, leicht zu identificierenden Bruchstücken auftreten.

Digitized by Google

In dieser Hinsicht stehen an erster Stelle die von verschiedenen Blüthentheilen stammenden Borstenhaare von Flores Koso. Hier handelt es sich um einzellige, meist sehr stark verdickte, entweder sehr lange, schmale (BH Fig. I, Taf. XIX) oder kleine bis kleinste (BH_2 Fig. I, Taf. XIX) Formen mit etwas erweiterter, rundlich-polygonaler Haarwurzel (w). Die grossen Haare kommen fast nur in Bruchstücken vor, unter denen sich zugespitzte Endstücke (BH_3 S Fig. I, Taf. XIX), cylindrische Mittelstücke ($BH_{4\,u.\,5}$ Fig. I, Taf. XIX) und Basalstücke (BH_3, Fig. I, Taf. XIX) unterscheiden lassen. Die Quantität ist eine sehr bedeutende.

Borstenhaare.

Letzteres trifft auch für die borstigen Pappushaare von Flores Arnicae zu. Derartige lange Haarformen bestehen aus einer sehr grossen Zahl schmaler, axial gestreckter, dünnwandiger, im gegenseitigen Verband poröser Einzelzellen (PH u. PH, Fig. I, Taf. XVI), die an der Haaroberfläche zu aufwärts gerichteten Randhaaren (d bei PH, Fig. I, Taf. XVI) auswachsen. Im Pulver überwiegen aus Innen- und Aussenzellen sich zusammensetzende Bruchstücke, unter denen die Haarenden (PH Fig. I, Taf. XVI) ganz besonders auffallen.

Pappushaare.

Weitere, sehr charakteristische Haare sind bei Flores Arnicae die ebenfalls borstigen Zwillingshaare. Sie kommen noch recht häufig als unverletzte Formen im Pulver vor, ziemlich niedere dünnwandige Doppelhaare, die als solche deutlich nur bei Flachlage (1 bei ZH Fig. I, Taf. XVI) erkannt werden. Liegt dagegen das Haar auf der Schmalseite, so decken sich die Zwillinge und sind nur bei ungleicher Länge der Einzelhaare zu identificieren (o bei ZH_2 Fig. I, Taf. XVI). Poren zeigen sich an der Verbindungswand des Doppelhaares.

Zwillingshaare.

Niedere, breite, grob gestreifte Borstenpapillen eigenartiger Form finden sich endlich noch bei Flores Sambuci (BH bei SE, Fig. I, Taf. XX). Sie stammen von den Kelchblättern, sowie den Blüthen- und Inflorescenzstielen. Werden die letzten sorgfältig beseitigt, so ist das Quantum so unbedeutend, dass man das Pulver fast als haarfrei bezeichnen kann.

Mittelgrosse bis grosse, an der kugeligen Haarbasis dick-, sonst ziemlich dünnwandige Gliederhaare sind im Pulver von Flores Arnicae noch ziemlich häufig (GH GH, u. „ Fig. I, Taf. XVI).

Gliederhaare.

Zu erwähnen wären dann noch die seltenen, aus aufgetriebenen niederen Zellen bestehende Gliederhaare der Epidermis der Inflorescenzstiele von Flores Chamomillae (GH bei StE Fig. I, Taf. XVII).

Dünnwandige Wollhaare entspringen ziemlich vereinzelt mittleren Theilen der Hüllkelchblätter von Flores Cinae. Bemerkenswerth ist hier der stark wellige Verlauf dieser Haarformen (H bei HK Fig. I, Taf. XVIII). Ihre ungewöhnliche Länge lässt sich allerdings an den im Pulver vorhandenen Bruchstücken (H, Fig. I, Taf. XVIII) nicht mehr feststellen.

Wollhaare.

Drüsenhaare kommen bei allen den uns hier beschäftigenden Drogen vor. Unterscheidende Merkmale sind in der Grösse, den gestaltlichen Verhältnissen und den Quantitäten gegeben. In Bezug auf letztere wäre zunächst das Arnicapulver mit noch ziemlich viel, das Holunderpulver mit sehr wenig derartigen

Drüsenhaare.

Quantität.

Digitized by Google

Haaren zu nennen. Die übrigen Blüthenpulver nehmen eine Mittelstellung ein. Hierzu ist allerdings zu bemerken, dass die hier geringen Mengen oft durch die vollständige Zertrümmerung der leicht zu vermahlenden Haare erklärt werden müssen.

Grösse.

Die kleinsten Haare finden wir bei Flores Koso. Es sind kurzstielige Formen mit kugeligem, meist Quadrantentheilung zeigenden Drüsenkopf.

Gestaltliche Verhältnisse.

Bei dem Studium derartiger Haare hat man die Profil- (Haar von der Seite gesehen) und die Flächenansicht (Haar von oben gesehen) zu berücksichtigen. Letztere zeigt den Drüsenkopf als rundliches Gebilde (2 bei DH, Fig. I, Taf. XIX), erstere giebt auch dessen stielförmigen Träger (1 bei DH, Fig. I, Taf. XIX). Das Sekret wird unter der Cuticula (Cuticularblase) ausgeschieden. Verhärtet es, so können eigenartige Sekretschollen entstehen (DH,, Fig. I, Taf. XIX).

Die Drüsenhaare der übrigen hierhergehörigen Blüthendrogen sind so ziemlich von gleicher Grösse. Als gestaltliche Unterschiede wären aufzuführen: Kreisförmiger Umriss der von oben gesehenen Haare von Flores Arnicae (DH Fig. I, Taf. XVI), meist elliptischer dagegen bei denjenigen von Flores Chamomillae (DH, Fig. I, Taf. XVII) und Cinae (DH Fig. I, Taf. XVIII). Bei letzterer Droge fällt die Cuticularblase oft durch Grösse auf, es ist ferner, wenigstens an dem ausgewachsenen Haar, die Sonderung in Stiel und Drüsenkopf ziemlich deutlich durchgeführt (DH, Fig. I, Taf. XVIII). Bei Flores Chamomillae dagegen fehlt eine derartige Differenzirung oder sie ist nur angedeutet (DH Fig. I, Taf. XVII).

Gewebetrümmer und Präparation geben zu besonderen Bemerkungen keinen Anlass.

Digitized by Google

II. Analytische Schlüssel.

Flores Arnicae.

Arnikablüthen, Wolferleiblumen, Wohlverleihblüthen, Wolfsblume.

Taf. XVI.

1. Grobes Pulver (Sieb IV—V).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Zellwandfetzen etc.). In bedeutenden Mengen.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreich. Körnchen oder körnig-klumpige Massen. Farbe: Farblos oder gelblich bis gelb.
2. ***Kronblatttrümmer*** (Epidermisfetzen der Rand- und Scheibenblüthen in Flächenansicht). In grossen Mengen. Dünnwandig.
   a) Kleinste Zellwandfetzen. Als faser- und plattenförmige Wandstückchen (Profil- und Flächenansicht).
   b) Grössere Zellbruchstücke.
      α) Von Scheibenblüthen. · Zellreste weisen auf grössere, eigenartig gestreckt-polygonale Formen hin (KET Fig. I).
      β) Von Randblüthen. Zellen meist klein, weniger gestreckt (KT Fig. I).
   Farbe: Gelblich bis **gelb** (durch Farbstoffkörper bedingt).
3. ***Pappushaartrümmer.*** Sehr zahlreich.
   Meist die abgebrochenen Haarspitzen [secundäre Haare (d bei PH, Fig. I)]. Dünnwandige, borstige Stacheln mit gewöhnlich ziemlich scharfer Spitze (PHT Fig. I).
   Farbe: Farblos oder gelblich bis gelb.
4. ***Zwillingshaartrümmer.*** Dünnwandig, borstig. Häufig. Zugespitzte Endstücke (2 bei ZHT Fig. I) und mehr gleichmässig breite Basalstücke (1 bei ZHT Fig. I) in verschiedenen Lagen. Je nach diesen: Einzelhaare nebeneinander (1 bei ZHT Fig. I) oder übereinander (2 bei ZHT Fig. I).
   Farbe: Meist farblos.

Digitized by Google

5. *Gliederhaartrümmer.* Dünn-, sowie relativ dickwandig. Zahlreich, aber nicht so häufig wie die Pappus- und Zwillingshaare.

Als zugespitzte, nicht leicht festzustellende Endstücke mit dünner Wand und als Basalstücke (GHT Fig. I), welche an den verhältnissmässig dicken Wänden, sowie den kugelig angeschwollenen Basalzellen erkannt werden. Dünnwandige Reste oberer Haarpartien (b) sitzen diesen Zellen häufig noch auf.
Farbe: Farblos.

NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe unter Zellen und Zellcomplexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Pappushaare.* Als vollständige Haare, sowie in grösseren Bruchstücken. Ausserordentlich häufig. Qualitativ und quantitativ auffallendster Bestandtheil des Pulvers.

Form: Lange, meist sehr breite, vielzellige Borsten. Bestehen aus schmalen, stark gestreckten Zellen, die sich an der Haarsusseneeite zu schräg anfwärts gerichteten, einzelligen **Spitzen** (Randhaare, secundäre Haare) entwickeln (d bei PH, Fig. I). Diese sowohl, wie die Innenzellen relativ dünnwandig, aber borstig.

Poren: Nur an den Zellen, die in gegenseitigem Verband stehen. Zahlreich und deutlich.
Flächenansicht: Sehr kleine, kreisrunde bis elliptische Tüpfel.
Längsansicht: Cylindrische Kanälchen.

Breite der abstehenden Randhaare: 8, **10—15**, 20 μ.

Vorkommen: Ganze Haare nicht gerade häufig. Bruchstücke überwiegen. Diese zeigen, von oben gesehen (PH Fig. I), die abstehenden secundären Haare (d) in grösserer Zahl. Die Einstellung des Mikroskopes auf den optischen Längsschnitt des Haares dagegen ergiebt die Randhaare (d bei PH, Fig. I), sammt den zugehörigen Innenzellen, beide ebenfalls in Längsschnittansicht. Nur an letzteren die Poren sichtbar.
Mehr oder weniger isolirte Randhaare ebenfalls ziemlich häufig (PH,, Fig. I).

Farbe: Farblos, sowie gelblich bis gelb. Braungelbe Färbungen selten. Farbstoff zuweilen in der Haarspitze.

2. *Zwillingshaare.* Von Epidermis des Fruchtknotens. Noch recht zahlreich. Ganze Haare überwiegen.

Form: Kleine, schmale, dünnwandige aber borstige **Doppel**haare (zwei Haare seitlich miteinander verwachsen). Beide Haare nur bei Flachlage (1 bei ZH Fig. I) gut sichtbar. Liegt dagegen das Haar auf der Schmalseite (2 bei ZH Fig. I), so decken sich die Einzelhaare und sind als solche nur bei ungleicher Länge (o) bemerkbar.

Länge: 150—300 μ.

Digitized by Google

Breite der Flachlage: 12, **15—20**, 25 μ.

Breite der Schmallage: 8, **10—15**, 20 μ.

Poren: Nur an Verbindungswand des Doppelhaares. Sind zahlreich und ziemlich deutlich.

Flächenansicht: Sehr kleine, kreisrunde Tüpfel (Schmallage des Haares).

Längsansicht: Cylindrische Kanälchen (Flachlage des Haares).

Vorkommen: In Verbindung mit der Epidermis des Fruchtknotens in Flächenansicht (FE Fig. I), am häufigsten aber abgebrochen, also frei im Pulver ($ZH_{1 u. 2}$ Fig. I).

Farbe: Meist farblos.

3. ***Kronblattfragmente.*** Von Rand- und Scheibenblüthen. Fast ausschliesslich die Epidermis beider in Flächenansicht. Ein schon durch die Farbe auffallender Hauptbestandtheil des Pulvers.

a) Epidermis der Randblüthen. Dünnwandig.

α) Spitze der Zunge an der Blattober-(Innen-)seite:
Zellen mit papillösen **Ausstülpungen** versehen (Pp, bei RBK Fig. I). Papillen besitzen zarte, nach oben gerichtete Cuticularstreifen (Chloralhydratpräparat).

β) Obere und mittlere Zungenpartieu:
An der Oberseite polygonale, wenig oder nicht gestreckte Zellen mit geraden oder wellig verlaufenden Wänden (RBK_{1-3} Fig. I). Cuticularstreifung meist deutlich (Chloralhydratpräparat).
An der Unterseite ähnliche, nach der Blattspitze hin oft recht kleine Zellen (RBK_{4-5} Fig. I), die aber an tieferen Blatttheilen in ausgesprochen gestreckte, mit geraden oder gewellten Wänden versehene Formen übergehen. Cuticularstreifung meist wenig deutlich.

γ) Untere Theile der Zunge und Kronblattröhre: Beiderseitig schmale, ziemlich stark gestreckte Zellen mit welligen (Kh Fig. I) oder geraden (Kh, Fig. I) Wänden.

b) Epidermis der Scheibenblüthen. Ebenfalls dünnwandig.

α) Zipfel der Blüthe an der Ober-(Innen-)seite:
Zellen **papillös.** Papillen breiter und länger als die unter a α erwähnten. Besonders an der Zipfelspitze sehr reichlich ($Pp_{,,}$ bei SBK Fig. I).

β) Kronblattröhre.
An der Innenseite: Meist geradwandige, ziemlich grosse, axial stark gestreckte Zellen von eigenartig polygonaler Form (SBK, Fig. I). An der Aussenseite: Aehnliche Formen, aber mit Neigung zu welligem Wandverlauf. Ferner isodiametrische, unregelmässig-polygonale Zellen ($SBK_{,,}$ Fig. I). Letztere sind gewöhnlich an oberen Röhrentheilen vorhanden. An unteren entsprechen die Zellen so ziemlich denjenigen von a γ.

Haarbildungen der Kronblätter: An oberen Blüthentheilen mehr

Digitized by Google

vereinzelt die noch zu beschreibenden Drüsenhaare. An unteren, besonders an der Aussenseite der Kronröhre, neben reichlichen Drüsenhaaren (DH u. DH, bei Kb, Fig. I) vor allem die Gliederhaare (GH bei Kb, Fig. I).

Inhalt: Mit Ausnahme basaler Blüthentheile sind alle Epidermiszellen reichlich mit **Farbstoffkörpern** (Chromatophoren) versehen.

Farbe: **Gelb.** [Bei Behandlung mit Chloralhydratlösung bilden sich grössere, in der Farbe einige Zeit beständige Farbstoffkugeln in den Zellen (RBK_3 Fig. I)].

4. ***Fruchtknotenepidermis.*** Noch ziemlich häufig. Flächenansicht: Schmale, axial gestreckte, dünn-, oder schon etwas derbwandige Zellen (FE Fig. I). Unter denselben befindet sich etwas Parenchym, das sich aber wenig bemerkbar macht, sowie deutlich hervortretendes Fasersklerenchym (SfC, bei FE Fig. I), über dem sich Intercellularspalten zeigen. In ihnen wird ein im Wasser und Chloralhydrat unlösliches **Sekret** von rothbrauner bis **braunschwarzer** Farbe ausgeschieden. Dies scheint in Form meist **eigenartig verzweigter** Massen, die gegen die Fruchtreife hin sich mehr und mehr ausbreiten, durch die Epidermie durch, diese sehr gut charakterisirend (S bei FE Fig. I).

   Von Haaren finden sich an der Epidermis: Drüsenhaare [von der Seite (DH, bei FE Fig. I) und von oben (DH) zu sehen], ferner die zahlreichen Zwillingshaare (ZH bei FE Fig. I), deren Insertionsstellen (I bei FE Fig. I) eine entfernte Aehnlichkeit mit den von oben gesehenen Drüsenhaaren haben.

   Farbe des Sekretes: Rothbraun bis **braunschwarz.**
   der Epidermiszellen: Farblos bis gelblich-bräunlich.

5. ***Pollenkörner.*** In grossen Mengen frei im Pulver.

   Form: Kugelige Zellen, die von oben gesehen (Pl Fig. I) zahlreiche grobe Stacheln besitzen. Der optische Durchschnitt (Pl, Fig. I) ergibt eine derbe, mit drei Löchern versehene Exine. Exinelöcher nur bei gewissen Lagen der Pollenkörner sichtbar.

   Durchmesser: 30, **35—40,** 50 μ.

   Farbe: Gelblich bis **gelb.**

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Drüsenhaare.*** Noch ziemlich häufig.

   Form: Auf kurzem, ziemlich breitem Stiel befindet sich eine, in jugendlichen Entwicklungsstadien kugelige, später mehr hirnförmige Endzelle. Sie zerfällt in eine Anzahl Etagen, welche nur eine Längswand erhalten. Das Haar von oben gesehen zeigt diese Wand (DH Fig. I). Haar, von der Seite betrachtet, lässt sie nur dann wahrnehmen, wenn sie senkrecht auf der Ebene des Objectträgers steht (DH, Fig. I).

Digitized by Google

Etagentheilung, sowie Differenzirung in Stiel und Endzelle, nur bei Seitenansicht (DH, u. „ Fig. I) bemerkbar.
Endzelle als Drüse ausgebildet. Sekret unter Cuticularblase.

Querdurchmesser der Drüsenzelle: 25, **35—40**, 50 μ.

Vorkommen: Entweder noch an den Blüthenblättern (DH DH,—„ Fig. I) oder frei im Pulver (DH„, Fig. I).

Inhalt: Ziemlich dichtes Plasma. [Sekret und Cuticularblase sind meist schwer zu sehen.]

Farbe: Farblos oder gelblich-bräunlich. Selten gelbbraun.

2. ***Gliederhaare.*** In ähnlichen Quantitäten wie Drüsenhaare. An Fragmenten basaler Kronblatttheile oder frei im Pulver.

Form: Auf 1—3 **kugelig** angeschwollenen, relativ **dickwandigen** Basalzellen (Kg bei GH Fig. I) erheht sich das ziemlich **dünnwandige** Haar (b bei GH Fig. I). Grosse (GH Fig. I) und mittelgrosse (GH, u. „ Fig. I) Haarformen lassen sich unterscheiden. Besonders bei jenen findet die Zuspitzung erst an oberen Theilen (Sp) statt.

Breite der Basalzellen: 25, **35—50**, 60 μ.

Breite des Haares: 10, **15—25**, 35 μ.

Vorkommen: Noch an Kronblattfragmenten befindliche Haare (GH bei Kb, Fig. I) in ungefähr gleicher Menge wie die abgebrochenen, isolirten (GH, u. „ Fig. I).

Farbe: Farblos.

3. *Gefässelemente.* (Meist Tracheiden.) Ziemlich selten. Längsansicht: Sehr **schmale**, ringförmig und spiralig, seltener fein porös verdickte Formen (gf Fig. I).

Breite: 4, **6—10**, 15 μ.

Vorkommen: In Combination mit Epidermisfragmenten der Kronblätter [hier überstehend (gf bei RBK_{1-2} u. SBK, Fig. I) oder durchscheinend], ferner im Gewebe von Filamenten (gf bei AF Fig. I), dem Griffel und der Fruchtknotenwand.

Farbe: Meist farblos.

4. ***Sklerenchymfasern.*** Aus Fruchtknotenwand. Schon seltener. Längsansicht: Ungewöhnlich schmale, schwach verdickte Fasern mit sehr kleinen, eigenartigen **Wandausstülpungen** (h bei SfC Fig. I). Diese sehen im Querschnitt (Flächenansicht der Faser) wie behöfte Tüpfel aus.

Faserbreite: 6, **8—10**, 15 μ.

Vorkommen: Meist in Complexen. Diese einheitlich (SfC Fig. I) oder combinirt mit Fruchtknotenepidermis in Flächenansicht (SfC, bei FE Fig. I). Die erwähnten Tüpfel dann scheinbar in der deckenden Epidermis (h, bei FE Fig. I).

Farbe: Farblos oder gelblich-bräunlich.

5. *Narbenfragmente.* Ziemlich selten.

Digitized by Google

Als Gewebestücke, welche durch die dicht gestellten schmalen, hohen Papillen der Oberfläche ($Pp_{,,,}$ bei N Fig. I) auffallen. Hier häufig schon mit Pollenschlauch versehene Pollenkörner (Pl, Fig. I).
Zellinhalt: Reichlich Farbstoffkörper.
Farbe: Braungelb bis **gelbbraun.**

6. *Staubfadenfragmente.* Schon selten.
   a) Stücke vom Filament. In Längsansicht (optischer Durchschnitt): Dünnwandige, schmale, axial gestreckte Zellen. Central befinden sich Gefässelemente (gf bei AF Fig. I).
   NB. Aehnlich gebaut ist der Griffel, nur liegen hier central zwei Gefässstränge, getrennt durch das den Pollenschlauch leitende Gewebe.
   b) Antherenfragmente (Wandung der Pollenfächer): Fibröse, durch knotige Wände (Profilansicht) ausgezeichnete Zellen in verschiedenen Lagen (A_{1-4} Fig. I). Besonders auffallend sind Gewebefragmente in Flächenansicht. Hier zeigen sich die sonst mehr gleichmässig vertheilten Knötchen nur an bestimmten Wänden (A_1 Fig. I).
   Farbe: Farblos bis schmutzig gelblich-bräunlich.
7. *Schwammparenchym.* Sehr selten. Aus dickeren Theilen der Blüthenblätter und der Fruchtknotenwand.
   Sternförmige Zellen (Sch Fig. I) mit grossen Intercellularräumen (i).
   Farbe: Meist farblos.
8. *Dickwandiges Parenchym basaler Blüthentheile.* Sehr selten. Flächenansicht.
   a) Von Kronblattbasis: Kleine, rundliche oder mehr abgerundete-polygonale Zellen ($Kb_{,,}$ Fig. I).
   b) Von Blüthenbasis: Kleine, polygonale, mit zahlreichen Poren versehene, steinzellähnliche Formen (Bb Fig. I).
   Farbe: Meist farblos.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Gelbgrün.
Farbe der histologischen Elemente:

1. ***Kronblattfragmente:*** **Gelb** (durch Chromatophoren bedingt).
2. ***Narbe und obere Griffeltheile:*** Braungelb bis **gelbbraun.**
3. ***Pollenkörner:*** Gelblich bis **gelb.**
4. ***Sekret über Sklerenchymfasern:*** Rothbraun bis **braunschwarz.**
5. *Pappushaare:* Gelblich bis gelb, aber auch farblos.
6. *Fruchtknotenepidermis, Sklerenchymfasern, Staubfadenfragmente und Drüsenhaare:* Farblos, oder gelblich-bräunliche Tönungen.

Die übrigen Elemente: Meist farblos.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. ***Pappushaare*** AI_3 u. II_1. Qualitativ wie quantitativ der auffallendste Bestandtheil des Pulvers.

Digitized by Google

Lange, vielzellige Borsten aus schmalen, langen und dünnwandigen Zellen (PH, Fig. I) mit nach aussen abstehenden Spitzen [secundäre Haare (d bei PH, Fig. I)]. Als ganze Haare vorkommend, meist aber in Bruchstücken (PH Sp Fig. I) und als Trümmer (PHT Fig. I). Unter diesen besonders die Haarspitzen auffallend.

2. *Zwillingshaare* AI_4 u. II_2. Vom Fruchtknoten. Recht zahlreich. Meist als abgebrochene vollständige Haare.

   Kleine, schmale Doppelhaare. Beide Haare nur bei Flachlage (1 bei ZH Fig. I) gut sichtbar. [Auf Schmalseite (2 bei ZH Fig. I) nur bei ungleicher Haarlänge.]

3. *Kronblattfragmente* AI_8 u. II_3. Von Rand- und Scheibenblüthen. Epidermis beider in Flächenansicht. Durch gelbe Farbe auffallender Hauptbestandtheil.

   a) Randblüthen: Spitze der Zunge mit papillösen Zellen (Pp, bei RBK Fig. I), obere und mittlere Zungenpartien mit wenig oder nicht gestreckten, polygonalen Zellen (RBK_{1-5} Fig. I). An basalen Blüthentheilen Epidermiszellen stark gestreckt, mit welligen oder geraden Wänden (Kb u. Kb, Fig. I).

   b) Scheibenblüthen: Blüthenzipfel ebenfalls papillös, Papillen aber breiter und länger (Pp,, Fig. I). Epidermis der Kronblattröhre aus ziemlich grossen, eigenartig gestreckt polygonalen (SBK, Fig. I) oder mehr isodiametrischen Zellen (SBK,, Fig. I).

   Trümmer derartiger Zellen (KT u. KET) schon durch Farbe auffallend (Chromatophoren). In Chloralhydratlösung bilden sich gelbe, einige Zeit beständige Farbstoffkugeln (RBK_3 Fig. I).

4. *Pollenkörner* AII_3. In grosser Menge frei im Pulver. Gelbliche bis gelbe, von oben gesehen (Pl Fig. I) grob stachelige Kugeln. Bei gewissen Lagen zeigt der optische Durchschnitt (Pl, Fig. I) drei Exinelöcher.

5. *Fruchtknotenepidermis* AII_4. Noch ziemlich häufig. Flächenansicht. Schmale, axial gestreckte Zellen (FE Fig. I). Unter ihnen liegen häufig Sklerenchymfasern (SfC,), über denen sich ein rothbraunes bis braunschwarzes Sekret befindet. Dieses eigenartig verzweigt (S bei FE Fig. I), scheinbar zu Epidermis gehörig.

6. *Sklerenchymfasern* BI_4. Aus Fruchtknotenwand. Schon seltener. Auffallend schmale, schwach verdickte Fasern mit kleinen Wandausstülpungen (h bei SfC Fig. I), die von oben gesehen behöften Tüpfeln ähnlich sind. Scheinen bei Combinationen mit Epidermis des Fruchtknotens durch (h, bei FE Fig. I).

7. *Drüsenhaare* BI_1. Ziemlich häufig. Noch an Fragmenten der Kronblätter der Blüthe (DH DH,–,, Fig. I) oder frei im Pulver (DH,,, Fig. I). Von oben gesehen kugelige (DH), von der Seite betrachtet meist birnförmige (DH,–,,), mit Etagentheilung versehene Haare.

Digitized by Google

8. *Gliederhaare* BI_3. In ähnlichen Quantitäten. An Fragmenten basaler Kronblatttheile (GH bei Kb, Fig. I) oder frei im Pulver (GH, „ „ Fig. I).
   Auf kugeligen, relativ dickwandigen Basalzellen (Kg) steht das ziemlich dünnwandige Haar (h).
   Trümmer (GHT Fig. I) besonders an den Basalzellen kenntlich.
9. *Gefässelemente* (meist Tracheiden) BI_3. Ziemlich selten. Gewöhnlich in Verbindung mit Epidermisfragmenten der Kronblätter (gf bei RBK_{1-3} u. SBK, Fig. I), ferner im Gewebe der Filamente (gf bei AF Fig. I), dem Griffel und der Fruchtknotenwand.
   Verdickung der sehr schmalen Formen: Ringförmig, spiralig, seltener fein porös.
10. *Narbenfragmente* BI_6. Ziemlich selten. Auffallend durch schmale, hohe Papillen (Pp,,, bei N Fig. I) und die braungelbe bis gelbbraune Färbung.

Präparation.

1. *Präparat in ½ Glycerin, ½ Wasser.* Zusatzflüssigkeit einige Stunden einwirken lassen. Dann Prüfung auf die Farbenverhältnisse, besonders der intensiv gefärbten Kronblätter, der Narbe und der Pollenkörner. Feststellung des Mengenverhältnisses der ersteren zu anderen Pulverbestandtheilen. In Bezug auf die anatomischen Einzelheiten treten schon klar hervor: die massenhaften Pappushaare, sammt ihren Trümmern (Poren schon recht deutlich), die Zwillingshaare und die grobstacheligen Pollenkörner.
2. *Präparat in Chloralhydratlösung.* Nach deren längerer Einwirkung Hauptpräparat für das Studium sämmtlicher histologischer Elemente. Selbst die Farbenverhältnisse lassen sich noch bis zu gewissem Grade beurtheilen, weil sich in den Blüthenblättern grosse gelbe, einige Zeit beständige Farbstoffkugeln bilden. Bei der Prüfung der Zellen und Gewebe sei besonders auf die erst hier in den Details deutlich hervortretenden Kronblätter, die Fruchtknotenepidermis, sammt darunter liegenden Sklerenchymfasern und dem Sekret, sowie die Drüsen- und Gliederhaare geachtet.

2. Feines Pulver (Sieb VI).

Lässt sich wie das grobe untersuchen, bei dessen Beschreibung und bildlicher Darstellung absichtlich mehr die feineren Bestandtheile berücksichtigt wurden. Immerhin spielen kleinere Zellcomplexe und die Trümmer, welche man auf die gröberen Fragmente zurückzuführen hat, eine bedeutendere Rolle.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den mittelschwer zu untersuchenden. Es ist gut charakterisirt durch die massenhaft vorkommenden Pappushaare, das intensiv gefärbte, sich eigenartig ausbreitende Sekret der Fruchtknotenwand, die Zwillingshaare, die Pollenkörner und die gelben Kronblätter.

Digitized by Google

Das dentsche Arzneibuch, Aufl. IV, schreibt die Beseitigung des Blüthenbodens sammt Hüllkelch vor. Zellelemente beider dürfen somit im Pulver nicht vorhanden sein. Als auffallende derartige Elemente wären zu nennen: Mehr den Laubblättern entsprechende wellig-polygonale Epidermiszellen (Flächenansicht) mit ziemlich reichlich Spaltöffnungen (äussere Epidermis der Hüllkelchblätter), ferner langgestielte Drüsenhaare mit vielzelligen Köpfchen (Hüllkelch). Auch das quantitative Hervortreten sternförmiger Schwammparenchymzellen (Blüthenboden) spricht für die Verwendung derartiger, durch das Arzneibuch ausgeschlossener Blüthentheile.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Grobes Pulver (Sieb IV—V). Vergr. 1 : 200.

RBK u. Kb: Fragmente der Kronblätter von Randblüthen. Epidermis in Flächenansicht. Dünnwandig. Gelbe Chromatophoren führend.

- RBK Spitze der Zunge an der Ober-(Innen-)seite. Zellen papillös (Pp,).
- RBK_{1-3} Obere und mittlere Zungenpartien derselben Seite. Epidermiszellen mit Chromatophoren (RBK_{2}) oder gelben Farbstoffkugeln ($RBK_{1 u. 3}$). Letztere durch Einlegen in Chloralhydratlösung entstanden.
- RBK_{4-5} Entsprechende Zellen der Blattunter-(Aussen-)seite.
  KT: Trümmer hierhergehöriger Epidermiszellen.
- Kb u. Kb, Untere Theile der Kronblattröhre. An beiden Blattseiten schmale, ziemlich lange Epidermiszellen. Wände gerade oder gewellt.
  DH Drüsenhaare von oben, DH, u ,, dieselben von der Seite gesehen.
- Kb,, Basis der Kronblattröhre. Zellen klein, relativ dickwandig.

SBK: Fragmente der Kronblätter von Scheibenblüthen. Epidermis dünnwandig.

- SBK Zipfel der Blüthe an der Ober-(Innen-)seite. Optischer Längsschnitt. Oberfläche mit breiten, ziemlich langen Papillen (Pp,,).
- SBK, Kronblattröhre der Innenseite. Ziemlich grosse, gestreckt-polygonale Epidermiszellen. Flächenansicht.
  KET: Trümmer derartiger Zellen.
- SBK,, Kronblattröhre der Aussenseite gegen die Zipfelbasis hin. Flächenansicht.

FE: Epidermis der Fruchtknotenwand. Flächenansicht. Schmale lange Zellen. Darunter Sklerenchymfasern (SfC,), deren Wandausstülpungen im Querschnitt (h,) wie behöfte Tüpfel aussehen. Sekretbeleg (S) befindet sich scheinbar auf der Epidermis. DH u. DH, Drüsenhaare von oben und von der Seite gesehen. ZH Zwillingshaar.

SfC: Sklerenchymfasern. Aus Fruchtknotenwand. Sehr schmale, dünnwandige Formen mit kleinen Wandausstülpungen. Bei h diese von der Seite gesehen.

Bb: Steinzellähnliches Parenchym. Von Blüthenbasis. Kleine, nicht sehr stark verdickte, reich poröse Zellen.

gf: Gefässelemente (meist Tracheiden). Längsansicht.
Spiralig, ringförmig oder porös verdickte, sehr schmale Formen. Bei SBK u. SBK, in Verbindung mit Scheibenblüthen, bei RBK_{1-2} mit Randblüthen.
gf bei AF Centraler Gefässstrang des Filamentes.

N Fragment der Narbe. Papillös ausgebildete Oberflächenzellen (Pp,,,).

A u. AF Fragmente der Staubblätter.

- AF Optischer Längsschnitt durch das Filament. gf Gefässelemente.
- A_{1-4} Fibröse Zellen der Antherenwand. (A_1 Decklage in Flächenansicht, $A_{2 u. 3}$ dieselbe radial längs und im Querschnitt, $A_{4 u. 4}$, tiefere, dem Filament genäherte Zellschicht in ähnlicher Lage).

Sch: Schwammparenchym. Aus dicken Blüthenblatttheilen. i Intercellularräume.

PH: Pappushaare. Bruchstücke in Längslage.

- PH SP Haarspitze von oben gesehen. d Abstehende secundäre Haare.
- PH, Mittelpartie im optischen Längsschnitt. Innere, mit Poren versehene Zellen wachsen zu abstehenden, aufwärts gerichteten secundären Haaren (d) aus.
- PH,, Randstücke eines Haares.
  PHT: Trümmer (abgebrochene secundäre Haare).

ZH: Zwillingshaare (Doppelhaare). Vom Fruchtknoten.

- ZH_1 Optischer Längsschnitt bei Flachlage. Beide Haare gut sichtbar.
- ZH_2 Optischer Längsschnitt bei Lage auf Schmalseite. Haare decken sich grösstentheils. [Als Doppelhaar nur bemerkbar bei ungleicher Länge (e Spitze des kleineren, Sp des grösseren Haares).]
- I Insertionsstelle eines abgebrochenen Haares.
  ZHT: Trümmer (Basal- und Endstücke) in Flach- (1) und Schmallage (2).

DH: Drüsenhaare. Von Kronblättern. Meist noch an Fragmenten der letzteren.

- DH Haare von oben gesehen.
- DH, Haare von der Seite gesehen. Meist birnförmig. Etagentheilung. Hierzu kommt noch eine Längswand in den oberen Etagen.
- DH,, Derartiges Haar etwas gedreht. Letztere Wand somit nicht sichtbar.
- DH,,, Haare frei im Pulver.

} Haare von Kronblatt-epidermis.

Pp: Papillenhaare. An Epidermis der Zungenspitze der Randblüthen (Pp,) und der Zipfel der Scheibenblüthen (Pp,,), ferner an Oberfläche der Narbe (Pp,,,).

Pl: Pollenkörner, frei im Pulver.

- Pl: Grobstachelige, kugelige Körner von oben gesehen.
- Pl,: Dieselben im optischen Durchschnitt.

Taf. XVI.

Digitized by Google

Flores Arnicae

Grobes Pulver (Sieb IV-V)

Vergr. 1:200.

Fig. I

Digitized by Google

Flores Chamomillae.

Flores Chamomillae vulgaris. Kamillen. Gemeine Kamillen. Feldkamillen. Kamillenthee.

Tafel XVII.

1. Feines Pulver (Sieb VI).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Zellwandfetzen etc). In sehr bedeutenden Mengen.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreich. Körnchen oder körnig-klumpige Massen. Farbe: Farblos, selten gelblich.
2. ***Kronblatttrümmer*** (Epidermisfetzen der Rand- und Scheibenblüthen in Flächenansicht). Dünnwandig. Sehr häufig.
   a) Kleinste Zellwandfetzen. Als faser- oder plattenförmige Wandstückchen (Profil- und Flächenansicht). Oft schwer zu identifiziren.
   b) Grössere Zellbruchstücke. Meist combinirt (zu mehreren Zellen gehörig).
      α) Von Randblüthen.
         1. Von Zunge der Blattober-(Innen-)seite, wenn noch Reste der gestreiften Papillen vorhanden sind (PpT Fig. I).
         2. Von Zunge der Blattunter-(Aussen-)seite, wenn die sehr deutlich gestreiften, wellig gebuchteten Bruchstücke auf mehr isodiametrische (RKTu Fig. I), sowie schmale, lange (RKTu, Fig. I) Zellen hinweisen.
         3. Von Kronröhre (Innen- und Aussenseite). Bei mehr oder minder deutlich gestreiften, meist geradwandigen Zellbruchstücken von nieder polygonaler (KET Fig. I), sowie gestreckt-rechteckiger (sehr schmaler) Form.
      β) Von Scheibenblüthen.
         1. Zipfel der Blüthe auf der Innenseite. Die Zellbruchstücke fallen durch eine sehr zarte Querstreifung auf (SBKT Fig. I).
         2. Zipfel der Blüthe auf der Aussenseite und Kronröhre. Streifung im Allgemeinen fehlend. Bruchstücke weisen auf geradwandige oder schwach gewellte, überwiegend schmale und ziemlich lange Zellen hin (SKTu u. KRT Fig. I).

Digitized by Google

Farbe: Bruchstücke α meist farblos, β insowcit die Blüthenzipfel in Betracht kommen, gelblich bis gelb.

3. *Antherentrümmer.* Quantum sebr verschieden, je nach Intensität der Vermahlung.
Meist combinirte Zellbrucbstücke der Antherenwand. Durcb eigenartige knotig-netzförmige Verdickung gekennzeichnet (AT Fig. I).
Farbe: Meist farblos.

4. *Trümmer der Fruchtknotenplatten.* Menge wie bei 3. Flächenansicht. Zellbruchstücke fallen durch **leiterförmige** Verdickung (FPT Fig. I) auf (Chloralhydratpräparat).
Farbe: Farblos bis bräunlich.

5. *Sklereidentrümmer.* Quantität wie bei 3 und 4.
Reste der bis mittelstark verdickten, sehr verschieden gestalteten Zellen. Mit zahlreichen, sehr deutlichen Spaltentüpfeln (SKT Fig. I).
Farbe: Meist farblos.

NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe unter Zellen und Zellcomplexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Pollenkörner.*** Qualitativ wie quantitativ auffallendster Bestandtheil des Pulvers. In diesem einzeln und in Gruppen vorkommend.
Form: Ziemlich kleine, mit zahlreichen niederen, basal aber relativ breiten Stacheln versehene Körner.
Optiscber Durchschnitt: Zeigt bei bestimmter Lage des Kornes drei Exinelöcher mit nach innen oder aussen vorgewölbter Intine. Die Exine ist ziemlicb derb und durcb **stäbchenförmige** Verdickung ausgezeichnet (Pl, Fig. I und 1 bei Fig. II).
Korn von oben gesehen: Die Exinestäbchen geben sich als kleine Punkte. Zwischen ibnen befinden sicb die im Aufblick kreisförmigen Stacheln (Pl Fig. I und 2 bei Fig. II).
Durcbmesser: 16, **18—20**, 25 μ.
Farbe: Gelblich bis gelb.

2. ***Kronblattfragmente*** (Epidermiszellen in Flächenansicht). Von Rand- und Scheibenblüthen. Ein Hauptbestandtheil des Pulvers.
a) Epidermis der Randblüthen. Dünnwandig.
α) Zunge an der Ober-(Innen-)seite: Isodiametrische, sebwach wellig-buchtige, ziemlich kleine Zellen, die an der Zungenspitze (Z bei RBKo Fig. I) unregelmässig angeordnet sind, an tieferen Blatttheilen dagegen mebr Reihenanordnung (RBKo, Fig. I) zeigen. Gegen die Kronröhre bin werden die Zellen ausgesprochen geradwandig (RBKo,, Fig. I).
An sämmtlicben Zellen papillöse **Ausstülpungen,** die, nach Lage des Fragmentes, von oben (Z bei RBKo Fig. I) oder von der Seite

Digitized by Google

(Pp bei RPKo Fig. I) gesehen werden. In beiden Fällen zeigt sich eine zarte, wellige, gegen die Spitze der Papille gerichtete **Cuticularstreifung** (Chloralhydratpräparat).

β) Zunge an der Unter-(Aussen-)seite: Papillen fehlen. Die an der Blattspitze mehr isodiametrischen (RBKu Fig. I), an dem grösseren Theil der Blattfläche aber gestreckt-rechteckigen (RBKu, Fig. I) Zellen besitzen **sehr deutliche** wellige Cuticularstreifung, die besonders bei den gestreckten Zellen in der Längsrichtung des Organs verläuft. Beide Zellformen mit **ausgesprochen** wellig-buchtigen Wänden.

γ) Kronröhre der Innen- und Aussenseite: Zellwände geradlinig, mit allerdings oft wenig deutlicher Cuticularlängsstreifung. Zellen der Innenseite der Röhre (KRE„ Fig. I) nieder, mehr oder minder regelmässig polygonal. Die Aussenseite dagegen ist durch schmale, rechteckige, axial stark gestreckte Zellformen (Ra bei KRE, Fig. I) ausgezeichnet.

b) Epidermis der Scheibenblüthen. Dünnwandig.

α) Zipfel der Blüthe an der Ober-(Innen-)seite: Geradwandige oder gewellte, polygonale oder rechteckige Zellen mit sehr zarter, ganz eigenartiger **Querstreifnng** (SBKo Fig. I).

β) Zipfel der Blüthe an der Unter-(Aussen-)seite: Aehnliche, aber nie quer, sondern höchstens längs gestreifte Zellen. Derartige Streifung nur an der Zipfelspitze (S bei SBKu Fig. I).

γ) Kronröhre. Den grössten Theil der Scheibenblüthe ausmachend. Fast nur in einer, die Aussenseite zeigenden Lage vorkommend: Zellen des breiteren oberen Röhrentheils rechteckig und axial stark gestreckt. Wände schwach gewellt, ohne Cuticnlarstreifung (SBKu, Fig. I). Aehnliche, aber noch schmälere Zellen (SBKu„ Fig. I) finden sich im Uebergang in den unteren Röhrentheil, dessen Zellen gerade Wände und keine, oder doch nur sehr undeutliche Cuticularstreifung besitzen. Polygonale niedere Formen (Ra bei KRE Fig. I) überwiegen meist. Nur gegen den breiteren oberen Röhrentheil hin finden sich auch axial mehr oder minder stark gestreckte Zellen (KREo Fig. I). Knotige Verdickung der Radialwände (bei r SBKu„ Fig. I in Profilansicht gegeben) zeigt sich hie und da an der Kronröhre.

Vorkommen: Fast nur in, oft schon ziemlich grossen Zellcomplexen. Unter diesen fallen vor allem die zuweilen noch vollständigen Kronblattzipfel (S bei SBKo u. SBKu Fig. I) auf. Die epidermale Aussenwand ist hier vielfach eine schon recht derbe. Combinationen mit Gefässelementen und Drüsenhaaren siehe unten.

Inhalt: Zipfel der Scheibenblüthen enthalten reichlich **Chromatophoren.** Vereinzelt finden sich diese auch in der Kronröhre beider Blüthen.

Farbe: Zunge der Randblüthe farblos. Zipfel der Scheibenblüthe **gelblich** bis **gelb** (meist wenig intensive Färbung).
Kronröhre farblos bis gelblich-bräunlich.

Digitized by Google

3. *Staubfadenfragmente.* Noch ziemlich häufig (Chloralhydratpräparat).
   a) Stücke vom Filament. Die selteneren.
      α) Von oben gesehen: Epidermiszellen an bestimmten Filamentpartien isodiametrisch, mit schon derberen, zuweilen sogar knotigen Wänden (v bei F Fig. I). Hierdurch gegenüber den mehr normalen, dünnwandigen, axial gestreckten Epidermiszellen angrenzender Filamenttheile hervortretend.
      β) Im optischen Durchschnitt: Wenige, gestreckt-rechteckige Zellen umgeben 1—2 central gestellte Gefässelemente (F, Fig. I).
      NB. Aehnlich gebaut ist der Griffel. Nur sind hier zwei centrale Gefässstränge vorhanden.
   b) Antherenfragmente. (Aus Wandung der Pollenfächer.) Fibröse Zellen, deren im Profil perlschnurförmig, in Flächenansicht eigenartig netzförmig verdickte Wände alsbald auffallen (A Fig. I).
      Farbe: Antheren meist farblos, Filamente hie und da gelblich und bräunlich.
4. ***Fruchtknotenplatten*** *eigenartiger Verdickung.* Noch ziemlich häufig. Flächenansicht (Chloralhydratpräparat).
   Epidermale, als Längsleisten auf dem Fruchtknoten liegende Zellen von sehr regelmässiger, fein **leiter**förmiger (FP bei FE Fig. I), zuweilen auch netzförmiger (d bei FE Fig. I) Verdickung (Wände verschleimt).
   Zellbreite: 30, **40—55**, 70 μ.
   Vorkommen: Meist noch in Verbindung mit normalen Epidermiszellen des Fruchtknotens (E bei FE Fig. I).
   Farbe: Farblos oder gelblich-bräunlich bis bräunlich.
5. *Sklereiden.* Fast nur aus Mittelpartien der Hüllkelchblätter. Noch ziemlich häufig. Lage verschieden.
   Form: Kleine, bald mehr parenchymatische (SK bei HKB Fig. I), bald stabzellähnliche (SK, bei HKB Fig. I), sowie schon mehr oder weniger ausgesprochen faserförmige (SK,, Fig. I) Zellen.
   Zellwand: Bis mittelstark verdickt. Ausgezeichnet durch sehr zahlreiche, stets deutlich sichtbare Poren, die in Längsansicht als cylindrische Kanälchen, in Flächenansicht als einfache Spaltentüpfel hervortreten. Diese meist quer gestellt. Bei ausgesprochenen Fasern kommen aber auch schräg orientirte Tüpfel vor.
   NB. Vereinzelte ähnliche, hier aber stets gedrungene Formen finden sich auch an der Blüthenbasis (SK,,, bei FW Fig. I).
   Farbe: Meist farblos.

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Drüsenhaare.*** Bei unzerkleinerter Droge vorzugsweise an unteren Blüthentheilen (Kronblätter, Fruchtknoten) ziemlich häufig. Im Pulver aber schon selten, weil meist vermahlen. Diagnostisch wichtig durch die gestaltlichen Verhältnisse.
   Form: In Profilansicht (DH Fig. I) niederes Haar, an dem die Differenzirung in Stiel und Drüsenkopf entweder nur angedeutet ist, oder

Digitized by Google

ganz fehlt. Stiel, eventuell der ihm entsprecheude basale Haartheil, auffallend breit und, wie der Drüsenkopf selbst, mit Längstheilung (eine Wand, die nur bei bestimmter Lage des Haares sichtbar ist). Das oft herzförmig gelappte Haarende bildet dann die Drüse. Hier Sekret unter Cuticula ausgeschieden (S bei DH Fig. I). Verschleimung der Zellwand kommt vor.

Haar von oben gesehen: Elliptisch. In der Cuticularblase liegen die gelappten beiden Endzellen (DH, Fig. I).

Breite einschliesslich der Cuticularblase: 25—40 : 35—55 μ.

Vorkommen: Selten frei im Pulver (DH„ u. „„ Fig. I). Meist noch in Verbindung mit Fragmenten der Kronblätter (SBKu u. KREo Fig. I) und des Fruchtknotens (FW Fig. I).

Farbe: Farblos oder schmutzig gelblich. Seltener gelb oder gar gelbbraun.

2. ***Narbenfragmente.*** Noch ziemlich häufig. Lage verschieden.

Besitzen ein papillöses Epithel, das im optischen Längsschnitt (PE bei S Fig. I) aus schmalen, schon längeren, meist in ziemlich festem seitlichen Verband stehenden Papillen gebildet wird. Der letztere ergiebt sich auch aus dem Aufblick (PE, Fig. I). Hier zeigen sich die Papillen als warzenförmige Erhebungen. Bei etwas tieferer Einstellung des Mikroskopes sind die, alsdann im optischen Querschnitt sichtbaren Papillen rundlich-polygonal bis polygonal (PE„ Fig. I).

Kleine keulenförmige, mehr lose Papillen finden sich an der Spitze der Narbe (PH bei S Fig. I).

Inhalt: Farbstoffkörper. Besonders in den Keulenhaaren auch kleine Oxalatdrusen.

Farbe: Schmutzig gelblich bis gelb und gelbbraun.

3. ***Gefässelemente.*** (Meist Tracheiden.) Aus allen Theilen der Blüthe und aus dem Inflorescenzstiel. Noch ziemlich häufig. Längsansicht.

Form: Sehr schmale, ringförmig, spiralig, zuweilen auch fein porös verdickte Zellen.

Breite: 4, 6—8, 15 μ.

Vorkommen: Selten als isolirte Stücke. Meist in Verbindung mit Epidermisfragmenten der Randblüthen (gf bei RBKu, Fig. I) und der Scheibenblüthen (gf bei SBKu„ Fig. I). Hier durchscheinend oder überstehend. Fernere Combinationen betreffen die Fruchtknotenwand (gf bei FW Fig. I) und das Filament F, bei F Fig. I).

Gefässelemente des Inflorescenzstieles (gf, bei SM Fig. I) meist etwas breiter als diejenigen der Blüthe.

Farbe: Meist farblos (bräunliche Tönungen kommen aber vor).

4. ***Fragmente der Fruchtknotenwand*** (FW Fig. I). Ziemlich selten. Lage verschieden. Dünnwandige, nicht grosse Zellen, von denen die meisten sehr kleine Oxalatdrusen und ganz vereinzelt auch Krystallindividuen enthalten.

Durchmesser der Druse: 6—12 μ.

Farbe: Farblos oder gelblich-bräunlich bis bräunlich.

Digitized by Google

5. *Epidermiszellen der Hüllkelchblätter.* Ziemlich selten. Flächenansicht: Dünnwandige, an Mittelpartien des Blattes (HKE Fig. I), sowie gegen den Blattrand hin (HKE, Fig. 1) wellig-buchtige, mit Cuticularstreifung versehene Zellen. Vereinzelte Spaltöffnungen (Sp) sind vorhanden. Zellen des Blattrandes ohne Streifung und geradwandig. Sie bilden hier eine einfache Lage, bogig gegen den Blattrand verlaufender Zellen [Flügelzellen (HKR bei HKE, Fig. I)].

   Zu erwähnen wären endlich noch eigenartige, nur ausnahmsweise im Pulver aufzufindende epidermale Zellen der Blattbasis. Es sind dies grosse, besonders durch die Poren auffallende Zellen (KP Fig. I). Die Zellwand in Flächenansicht zeigt relativ grosse, kreisrunde oder elliptische Tüpfel. Die Profilansicht ergiebt eine derbknotige Wandverdickung.

   Farbe: Meist farblos.

6. *Epidermis des Inflorescenzstiels.* Schon selten. Meist Flächenansicht: Axial stark gestreckte dünnwandige, mit Cuticularlängsstreifung versehene Zellen (StE Fig. I), die sich durch ziemlich reichlich vorhandene Spaltöffnungen, eventuell auch durch darunter liegendes Chlorophyllparenchym (ChP) von den sonst ähnlichen Epidermiszellen der Kronröhre unterscheiden. Zuweilen findet man an derartigen Epidermisfragmenten das eine oder andere, aus mehreren ausgebauchten niederen Zellen bestehende Gliederhaar (GH bei StE Fig. I).

   Stücke von noch recht schwach verdicktem Collenchym, das an dem Inflorescenzstiel Rippen bildet, lassen sich hie und da im Pulver nachweisen (C bei St Fig. I).

   Farbe: Meist farblos.

7. *Chlorophyllparenchym.* Aus Mittelpartien der Hüllkelchblätter und dem Inflorescenzstiel. Sehr spärlich vertreten. Meist in Flächenansicht.

   Dünnwandige, rundliche Zellen. Gewöhnlich in Verbindung mit den betreffenden Epidermiszellen (ChP bei HKE u. StE Fig. I). Hier durchscheinend oder überstehend.

   Inhalt: Wenig zahlreiche Chlorophyllkörner und Plasma.
   Farbe: Grünlich (auch bräunliche Tönungen kommen vor).

8. *Mark- und Rindenparenchym des Inflorescenzstiels.* Selten. Meist in Längsansicht.
   Dünnwandige, was das erstere Gewebe betrifft (SM Fig. I), grosse, axial mehr oder weniger gestreckte rechteckige, was das letztere anlangt, etwas kleinere, sonst ähnliche Zellen. Markzellen ziemlich inhaltsfrei. Die Rindenzellen zuweilen noch mit etwas Chlorophyll.
   Farbe: Farblos bis bräunlich.

9. *Parenchym des Blüthenbodens.* Selten, weil meist vermahlen. Lage verschieden.

   Dünnwandige, an basalen Theilen des Blüthenbodens schon etwas derbe Zellen (BBP Fig. I) von bedeutender Grösse. Gefüge sehr lose. [Schwammparenchym kann entstehen, dessen Zellen sehr lange Arme von ganz un-

Digitized by Google

regelmässiger Form besitzen. Auch mehr normales derartiges Parenchym (SP Fig. I) fehlt nicht gänzlich.]

Zellwände oberer Blüthenbodentheile oft verschleimt.

Farbe: Meist farblos (Spuren von Chlorophyll kommen vor).

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Bräunlichgelb.

Farbe der histologischen Elemente:

1. *Pollenkörner:* **Gelblich** bis gelb.
2. *Kronblattzipfel* (von Scheibenblüthe): **Gelblich** bis **gelb** (wenig intensiv).
3. *Narbenfragmente:* Schmutzig gelblich bis **gelb** und **gelbbraun.**
4. *Drüsenhaare:* Farblos oder schmutzig gelblich, seltener gelb oder gelbbraun.
5. *Kronröhre und Fruchtknoten:* Farblos oder gelblich-bräunlich bis bräunlich.
6. *Chlorophyllparenchym:* Grünlich bis grünlich-bräunlich.
   Die übrigen Elemente meist farblos.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. *Pollenkörner* AI_1. Qualitativ und quantitativ auffallendster Pulverbestandtheil.
   Gelbliche bis gelbe gestachelte Kugeln, deren mit drei Löchern versehene Exine stäbchenförmige Verdickung zeigt [optischer Durchschnitt (Pl, Fig. I und 1 Fig. II)]. Stäbchen der Exine im Aufblick (Pl Fig. I und 2 Fig. II) als kleine Punkte.
2. *Kronblattfragmente und deren Trümmer* (Epidermiszellen in Flächenansicht) AI_2 u. II_2. Ein Hauptbestandtheil des Pulvers. Zellen dünnwandig.
   Die auffälligsten Elemente sind:
   Epidermis der Zunge der Randblüthen an Ober-(Innen-)seite: Farblose Zellen, mit nach oben gestreiften **Papillen** (RBKo RBKo, „ „ Fig. I).
   Entsprechende Zellformen der Unterseite: Ohne Papillen, mit ausgesprochen **wellig-bachtigen** Wänden und sehr **deutlicher** welliger Cuticularstreifung. Farblos (RBKu u. RBKu, Fig I).
   Epidermis der Kronblattzipfel der Scheibenblüthen an der Ober-(Innen-)seite: Gelbliche bis gelbe, geradlinig quer gestreifte Zellen (SBKo Fig. I).
   Entsprechende Zellformen der Unterseite von gleicher Farbe. Mit Längsstreifung oder ungestreift (SBKu Fig. I).
   Trümmer dieser Zellen (PpT RKTu u. RKTu, SBKT u. SKTu Fig. I) durch Membranstruktur, eventuell Farbe gekennzeichnet.
   Minder auffällige Elemente sind
   Epidermis der den grössten Theil des Blüthenblattes ausmachenden Röhre der Scheibenblüthen: Meist farblose, schwach gewellte oder geradwandige, schmale, lange (SBKu, „ „ u. KREo Fig. I) oder niedere, mehr polygonale (KRE Fig. I) Zellen Keine oder nur sehr undeutliche Cuticularstreifung.
3. *Staubfadenfragmente* AI_3 u. II_3. Noch ziemlich häufig. Aus Wandung der Pollenfächer. Zellen mit eigenartig netzförmig (Flächenansicht), eventuell perlschnurförmig (Profilansicht) verdickten Wänden (A u. AT Fig. I).

Digitized by Google

4. ***Fruchtknotenplatten*** AI_4 u. II_4. Noch ziemlich häufig. Flächenansicht. Ziemlich breite, hohe, fein **leiter-** oder **netzförmig** verdickte Zellen (FP bei FE Fig. I). Stehen meist noch in Verbindung mit normalen Epidermiszellen der Fruchtknotenwand (E bei FE Fig. I), deren Innengewebe (FW Fig. I) durch zahlreiche sehr kleine Oxalatdrusen auffällt.
5. ***Sklereiden*** AI_5 u. II_5 Aus Hüllkelchblättern. Noch ziemlich häufig. Bis mittelstark verdickte, bald mehr steinzell-, bald mehr stabzellähnliche (SK u. SK, Fig. I) Formen, eventuell ausgesprocheue Fasern (SK„ Fig. I). Auch in Trümmern (SKT). Durch zahlreiche Spaltentüpfel gekennzeichnet. Von den Hüllkelchblättern stammen ferner die allerdings seltenen knotigen (grob porösen) Epidermiszellen (KP Fig. I), ferner:

   Eine mehr normale, gestreifte, mit Spaltöffnungen versehene Epidermis (HKE u. E, Fig. I), sammt ungestreiften eigenartigen Rand-(Flügel-) zellen (HKR Fig. I) und

   Chlorophyllparenchym (ChP bei HKE Fig. I) aus losen, rundlichen Zellelementen.
6. ***Narbenfragmente*** BI_2 Noch ziemlich häufig. Ausgezeichnet durch **papillöses** Epithel, das von oben gesehen (PE, bei S Fig. I) warzig, im optischen Längsschnitt (PE bei S Fig. I) schmalzellig ist. Lose, keulenförmige Papillen finden sich an der Spitze (PH bei S Fig. I) der gelblich bis gelben, sowie gelbbraunen Narbe.
7. *Gefässelemente* (meist Tracheiden) BI_3. Aus allen Blüthentheilen. Noch ziemlich häufig. Längsansicht.

   Sehr **schmale,** ringförmig, spiralig, seltener fein porös verdickte Formen (gf Fig. I). Meist noch combinirt mit Blüthenblattfragmenten.

   NB. Gefässelemente des Inflorescenzstiels (gf, Fig. I) etwas breiter.
8. *Mark- und Rindenparenchym* des Inflorescenzstiels BI_4. Selten. Meist Längsansicht. Grössere oder kleinere, dünnwandige, meist rechteckige Zellen (SM Fig. I).
9. ***Drüsenhaare*** BI_1. Im Pulver schon selten, aber diagnostisch wichtig. Niedere, von der Seite gesehen (DH Fig. I), der Differenzirung in Stiel und Drüsenkopf meist entbehrende, auch basal längs getheilte Haare. Sekret unter Cuticula (S) ausgeschieden. Von oben betrachtet (DH, Fig. I) zeigt sich eine elliptische Cuticula mit zwei Haarendzellen.

Präparation.

1. *Präparat in* $^1/_2$ *Glycerin,* $^1/_2$ *Wasser.* Wird mit Concentration der Zusatzflüssigkeit klarer. Prüfung besonders der Farbenverhältnisse. Bezüglich anatomischer Details achte man auf Pollenkörner, Antheren- und Filamentfragmente, Sklereiden und die Epidermis oberer Theile der Randblüthen.
2. *Präparat in* ***Chloralhydratlösung.*** Nach eintägiger Einwirkung für das Studium aller Zellformen geeignet.
3. *Präparat in* ***concentrirter wässriger Bismarckbraunlösung.*** Herzustellen unter Beachtung der an anderer Stelle beschriebenen Vorsichtsmassregeln[1]). Ausgehend von den Schleimmembranen der Drüsenhaare, der Fruchtknoten-

[1]) Bd. III, pag. 88.

Digitized by Google

platten und der Epidermiszellen des Blüthenbodens zeigen sich quantitativ ziemlich beträchtliche Schleimmassen als kugelige oder gelappte, an den Rändern gefärbte Gebilde.

2. Grobes Pulver (Sieb IV).

Lässt sich noch ganz gut wie das feine untersuchen. Eine Erleichterung der Prüfung liegt darin, dass an den grösseren Blüthenfragmenten Drüsenhaare in bedeutenderer Zahl und besserer Beschaffenheit gefunden werden.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört bei der Verschiedenartigkeit der histologischen Elemente schon zu den schwer zu untersuchenden. Es ist besonders charakterisirt durch die Pollenkörner (Stäbchenstreifung der Exine), die eigenartigen Platten des Fruchtknotens, die Drüsenhaare und die Form- und Farbenverhältnisse der Kronblattzellen.

Mechanische, allerdings relativ schwach verdickte Elemente wären durch die Sklereiden vertreten. Typische Sklerenchymfasern sind zwar im Inflorescenzstiel vorhanden, hier aber meist noch so dünnwandig, dass sie total vermahlen werden, im Pulver somit nicht auffallen. Bei der unzulässigen lang gestielten Waare — das Arzneibuch schreibt nur die Blüthenköpfchen vor — ganz besonders aber, wenn in grösseren Quantitäten Stengeltheile mitverpulvert wurden, können derartige Fasern auch in stark verdicktem Zustande vorkommen. In diesem Falle würden übrigens auch die chlorophyllhaltigen Laubblattfragmente auffallen.

Verunreinigt ist die Droge zuweilen durch mitgesammelte Gräser. Man beachte, dass auch in ihnen oft sehr starkwandige Faserelemente vorhanden sind. Deren Herkunft bestätigen die ziemlich charakteristischen, nicht selten ebenfalls stark verdickten Epidermiszellen.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Feines Pulver (Sieb VI). Vergr. 1:200.

RBK: Epidermis der Kronblätter der Randblüthen. Dünnwandig. Flächenansicht.
RBKo Zunge der Blüthe an der Ober-(Innen-)seite. Papillös. Bei Z die Papillen von oben, bei Pp dieselben von der Seite gesehen.
RBKo, Aehnliche Zellen tieferer Blattstellen. Reihenanordnung.
RBKo,, Complex derartiger Zellen unregelmässiger Anordnung, mit geraden Wänden.
RBKu u. RBKu, Epidermis der Blattunter-(Aussen-)seite. Sehr deutlich gestreifte, stark wellig gebuchtete, isodiametrische, sowie axial gestreckte Zellen.
PpT u. RKTu u. RKTu,: Hierhergehörige Trümmer.

SBK: Epidermis der Kronblätter der Scheibenblüthen. Dünnwandig. Flächenansicht.
SBKo Zipfel der Blüthe an der Ober-(Innen-)seite. Zellen mit Querstreifung.
SBKu u. SBKu, Aehnliche Zellen der Unterseite. Ohne Streifung oder mit Längsstreifen.
SBKT u. SKTu: Trümmer derartiger Zellen.

KRE: Epidermis der Kronröhre beider Blüthen. Dünnwandig. Flächenansicht.
KRE u. KREo Von Aussenseite der Scheibenblüthe. Im Anschluss an schwach gewellte, axial gestreckte Zellen der Zipfelregion (SBKu,,): geradlinige gestreckte (KREo), dann niedere Formen (Ra bei KRE).
KRE, Von Aussenseite der Randblüthe. Zellen sehr schmal, axial gestreckt.
KRE,, Von Innenseite derselben. Niedere Formen.
KRT u. KET: Hierhergehörige Trümmer.

DH: Drüsenhaare. Meist noch in Zusammenhang mit Blüthentheilen.
DH Von der Seite gesehen. Differenzirung in Stiel und Drüsenkopf nur angedeutet oder ganz fehlend. S Sekret unter Cuticularblase.
DH, Von oben gesehen. In elliptischer Cuticula (S) die Drüsendoppelzelle.
DH,, u. ,,, Haare frei im Pulver. Von oben und seitlich gesehen.

FW: Fruchtknotenwand, radial längs. Dünnwandige Zellen mit sehr kleinen Oxalatdrusen. DH Drüsenhaar.

FE: Fruchtknotenwand von oben gesehen. E normale Epidermis, FP Zellplatten mit leiter-, sowie netzförmiger (d) Verdickung.
FPT: Trümmer der Zellplatten.

FW SK,,,: Kleine Steinzellen basaler Blüthentheile. Relativ schwach verdickt.

HKB: Fragment eines Hüllkelchblattes. Innenschicht von oben gesehen. Enthält:

SK: Sklereiden. Diese bis mittelstark verdickt, gedrungen (SK), stabzellähnlich (SK,) oder faserförmig (SK,,).
SKT: Sklereidentrümmer.

HKE: Epidermis mittlerer Partien der Hüllkelchblätter. Dünnwandig. Flächenansicht. Wellig buchtige Zellen. Sp Spaltöffnungen.

HKE,: Aehnliche Zellen am Rande des Blattes. Uebergehend in geradwandige Rand-(Flügel-)zellen (HKR).

ChP: Chlorophyllparenchym. Unter Epidermis der Hüllkelchblätter.

KP: Epidermale, derb-knotige (grob-poröse) Zellen der Basis des Hüllkelchblattes.

BBP: Parenchym des Blüthenbodens. Lose gefügt. Hie und da als Sternparenchym (SP).

gf: Gefässelemente (meist Tracheiden). Längsansicht. Ringförmig, spiralig oder fein porös verdickt. Mit Zellen anderer Blüthentheile (gf) und des Inflorescenzstiels (gf,).

StE: Epidermis des letzteren in Flächenansicht. Schmale, gestreckte Zellen. GH Eines der seltenen vielzelligen Gliederhaare.

ChP bei StE: Chlorophyllparenchym unter dieser Epidermis. Flächenansicht.

SM: Mark aus Inflorescenzstiel, radial längs.

C bei St: Collenchym aus Inflorescenzstiel. Querschnittansicht.

A: Fragmente der Antherenwand. Fibröse, eigenartig verdickte [auch an Trümmern (AT) hierdurch kenntliche] Zellen.

F: Filament, von oben gesehen (bei v) und im optischen Längsschnitt (bei F,).

N: Narbe mit papillösem Epithel in verschiedenen Ansichten.
PE Optischer Längsschnitt der Epithelzellen.
PE, Epithel von oben gesehen.
PE,, Dasselbe bei tieferer Einstellung des Mikroskopes (Queransicht).
PH bei N, Lose Papillen der Narbenspitze (S).

Pl u. Pl,: Pollenkörner von oben und im optischen Durchschnitt. Gestachelte Kugeln.

Fig. II: Pollenkörner bei stärkerer Vergrösserung (1:380).

1. Korn im optischen Querschnitt. Exine stäbchenförmig verdickt, mit drei Löchern versehen.
2. Korn von oben betrachtet. Stäbchen geben sich als zarte Punkte.

Taf. XVII.

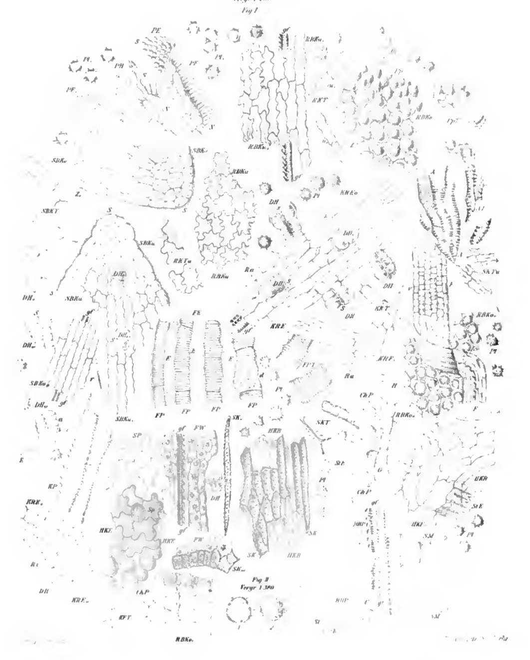
Digitized by Google

Flores Chamomillae

Feines Pulver (Sieb VI)

Vergr. 1:200

Fig. I



Digitized by Google

Flores Cinae.

Inflorescentia Cinae, Semen Cinae, Semen Cinae Levanticum, Semen Santonici, Semen sanctum, Semen contra. Wurmsamen, Zittwersamen, Sebersaat.

Tafel XVIII.

1. Feines Pulver (Sieb VI).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Zellwandfetzen etc.). In sehr bedeutenden Mengen.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreich. Körnchen oder körnig-klumpige Massen.
   Farbe: Farblos oder schmutzig gelblich-grünlich. Letztere Färbung haben auch die **Chlorophyllkörner,** die frei im Pulver vorkommen.

2. ***Sklerenchymfasertrümmer.*** Sehr häufig. Längsansicht.
   Meist cylindrische Mittelstücke sehr schmaler, typischer oder mehr knorriger Fasern. Zu unterscheiden sind:
   Fasern mit starker (SfT Fig. I) und schwacher (SfT, Fig. I) Verdickung. Auch die Trümmer stabzellähnlicher Formen (StT Fig. I) seien erwähnt.
   Farbe: Farblos oder schmutzig gelblich bis gelblich bräunlich.

3. ***Flügelzelltrümmer.*** Von Hüllkelchblättern. In grosser Zahl. Flächenansicht. Grössere oder kleinere Fragmente, deren Zellbruchstücke auf sehr dünnwandige, lange und oft äusserst schmale, fächerartig angeordnete Zellen hinweisen (HFT Fig. I).

   Farbe: Meist farblos.

4. *Epidermistrümmer der Hüllkelchblätter.* Schon seltener. Flächenansicht. Meist Combinationen mehrerer Bruchstücke der häufig derbwandigen, eigenartig porösen, axial gestreckten oder isodiametrischen Zellen (HET Fig. I).
   Farbe: Farblos oder gelblich-bräunlich bis gelbbraun.

NB. Ueberall im Gesichtsfeld finden sich die Fetzen äusserst dünnwandiger Zellen der vielfach noch im embryonalen (meristematischen) Gewebezustand befindlichen Blüthentheile. — Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zellcomplexe.

Digitized by Google

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Flügelzellen.*** Von den Flügeln der die Hauptmasse der Droge ausmachenden Hüllkelchblätter. Qualitativ wie quantitativ ein Hauptbestandtheil des Pulvers. Flächenansicht.

Form: Ziemlich lange, äusserst **dünn**wandige oder schon derbere, besonders an den Blatträndern ausserordentlich **schmale** Zellen in **Bogen**-(fächer-)förmiger Anordnung (HF u. HF, „ „ Fig. I).

Vorkommen: 1. Combinationscomplexe der Randzellen (Rd bei HF, Fig. I): Die sehr schmalen Zellen (1) in einfacher Lage.

2. Aehnliche Complexe von dem Blattnerv genäherten Mittel- oder Innenpartien der Flügel (HF Fig. I):" Die schon etwas breiteren Zellen in Doppellage (beiderseitige Epidermen), zu der unter Umständen noch eine Füllzellschicht treten kann. (In der Zeichnung nur die obere Zelllage sichtbar.)

3. Derbwandige, eigenartig poröse, die unter 1 und 2 genannten Formen aussteifende Zellen (HF,, Fig. I). Poren bedingen perlschnurförmige Zellwand (Profilansicht der Innenwand).

Die unter 3 genannten Zellen sind weit seltener als die dünnwandigen, eigentlich typischen.

Farbe: Meist farblos. Wo schmutzig gelblich-bräunliche Färbung vorkommt, betrifft sie meist innere, dem Blattnerv genäherte Flügelzellen.

2. ***Sklerenchymfasern.*** Aus Hüllkelchblättern und dem Inflorescenzstiel. Sehr zahlreich. Wichtig für die Diagnose. Längsansicht.

Meist stark bis sehr stark verdickte, nicht sehr lange, unter Umständen sogar auffallend **kurze** Fasern. Die aus den Blättern stammenden ungewöhnlich **schmal.**

Breite: 6, **8—12**, 15 μ.

Es lassen sich unterscheiden:

a) Typische lange Fasern mit ziemlich scharfer Spitze (Sf Fig. I).
b) Knorrige, sonst ähnliche Formen. Aus Hüllkelchblättern (Sf_1 Fig. I).
c) Sehr kurze, knorrige oder mehr normale, scharf zugespitzte oder mehr stumpf endigende Fasern der Hüllkelchblätter (Sf_2 Fig. I).
d) Stabzellähnliche Formen (St Fig. I), die zuweilen schon den Steinzellen nahe stehen. Ebenfalls Bestandtheil der Hüllkelchblätter.

Poren: An den unter a und b genannten Fasern nicht oder nur schwer wahrnehmbar. Die unter c und d aufgeführten besitzen schon deutlichere Poren in Form von quer oder schräg gestellten Porenspalten, seltener kreisrunden Tüpfeln (Chloralhydratpräparat).

Vorkommen: Ganze Fasern, darunter besonders die kurzen, sind noch ziemlich häufig. Im Allgemeinen überwiegen aber die Bruchstücke. Beide kommen isolirt (Sf Sf_{1-3} Fig. I) oder in Complexen vor. Bei den letzteren (SfC u. C, Fig. I) finden sich neben den Fasern häufig noch Gefäss-

Digitized by Google

elemente (gf), Chlorophyllparenchym (ChP) und Epidermiszellen (E) in Flächen-, eventuell Längsansicht.

Farbe: Farblos oder schmutzig gelblich bis gelblich-bräunlich.

3. *Pollenkörner.* In grosser Menge.

Ziemlich kleine, kugelige, **dreibuchtige** Körner, die meist nicht ausgereift sind (die ausnahmsweise anzutreffenden reifen Formen zuweilen mit stäbehenförmiger Verdickung der Exine).

Durchmesser: 14, **16—20**, 25 μ.

Vorkommen: Als Einzelkörner (Pl Fig. I), in Ballen (PlB Fig. I) und in Anhäufungen, die durch Antherenfragmente zusammengehalten werden (PlC bei A Fig. I).

Farbe: Meist schmutzig gelblich.

4. *Epidermis der Hüllkelchblätter.* Von den die Flügel tragenden Mittelpartien der Blätter. Noch ziemlich häufig. Meist Flächenansicht.

Form: Ueber den Blattnerven meist axial gestreckte, seitlich von ihnen mehr isodiametrische rechteckige bis quadratische, oder zu polygonalen Formen neigende Zellen (HK u. HK, Fig. I).

Verdickung: Die in Profilansicht sich gebenden Innen-(Radial-)Wände bei den mittleren und äusseren Blättern derb (HK HK_{1-2} Fig. I), bei den zarten Innenblättern dünnwandig (HK_3 Fig. I). Im ersteren Falle gewöhnlich eigenartig knotig verdickte (poröse), im letzteren porenfreie Wände. Aussenwand meist auffallend dick. Dies lässt sich nur an Quer- oder Längsschnitten feststellen, die nur ganz vereinzelt im Pulver vorkommen (E bei HK_6 Fig. I).

NB. Aehnlich stark verdickte, hier aber meist verquollene, zu viel kleineren Zellen gehörige Aussenwände finden sich auch an dem Fruchtknoten schon älterer Blüthen (FE Fig. I).

Vorkommen: Grössere oder kleinere Complexe in Verbindung mit Drüsen- und Wollhaaren (E bei HK Fig. I), ferner in Combination mit Chlorophyllparenchym (ChP bei HK $HK_{2\,u.\,3}$ Fig. I), Sklerenchymfasern (SfC bei HK_3 Fig. I) und Gefässelementen (gf bei HK_1 Fig. I). Spaltöffnungen kommen vor (Sp bei HK Fig. I).

Farbe: Gelblich-bräunlich bis gelbbraun, selten farblos.

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Chlorophyllparenchym.* Aus Hüllkelchblättern und dem Infloreseenzstiel. Noch ziemlich häufig. Meist Flächenansicht.

Kleine, rundliche (ChP Fig. I), zuweilen schon zur Palissadenform (ChP bei HK_6 Fig. I) neigende, reichlich Chlorophyllkörner führende Zellen.

Vorkommen: Selten in einheitlichen Complexen (ChP,, Fig. I), sondern meist combinirt mit Epidermiszellen der Hüllkelchblätter (ChP bei HK HK_{2-3} Fig. I) und des Inflorescenzstiels (ChP bei IE Fig. I) in Flächenansicht. Hier durchscheinend oder überstehend.

Digitized by Google

Farbe: Schmutzig grünlich bis **grün** (vereinzelt aber auch gelblich-bräunliche bis gelbbraune Fleckenfärbung).

2. ***Gefässelemente*** (meist Tracheiden). Aus Inflorescenzstiel, Hüllkelchblättern und den noch wenig ausgebildeten Blüthentheilen. Noch ziemlich zahlreich. Längsansicht.
Sehr **schmale**, nur an basalen Theilen der Hüllkelchblätter (gf, Fig. I) und des Inflorescenzstiels schon etwas breitere Formen von spiralig, ringförmig, selten fein poröser Verdickung (gf u. gf, Fig. I).
Breite: 4, **6–8**, 10 μ.
Vorkommen: Als Bruchstücke, die selten isolirt, meist aber in Verbindung mit anderem Gewebe auftreten.
Farbe: Farblos, hie und da aber auch gelblich und gelblich-bräunlich.

3. ***Antherenfragmente.*** (Wandung der Pollenfächer.) Noch ziemlich häufig. Aus fibrösen, eigenartig verdickten Zellen (A u. A, Fig. I), denen häufig noch Pollenmassen anhaften (PlC bei A Fig. I).
Farbe: Meist farblos.

4. *Epidermis des Inflorescenzstiels.* Schon seltener. Flächenansicht.
Meist derbwandige, schon grössere, porenfreie oder in der Struktur mit den Epidermiszellen der Hüllkelchblätter so ziemlich übereinstimmende Zellen von nicht selten unregelmässiger Form und Anordnung (IE Fig. I). Spaltöffnungen und Drüsenhaare können vorhanden sein. Auch Cuticularstreifung kommt vor.
Farbe: Farblos oder grünlich-bräunlich.

5. ***Drüsenhaare.*** Von Blüthen- und Hüllkelchblättern, sowie dem Inflorescenzstiel. In unzerkleinerter Droge häufig. Im Pulver, besonders dem feinen, aber meist vollständig vermahlen. Nach besser erhaltenen Haaren ist, da sie diagnostisch wichtig sind, sorgfältig zu suchen. An grösseren Fragmenten mittlerer Theile der Hüllkelchblätter (die Flügel sind gewöhnlich haarfrei) hat man die meiste Aussicht sie zu finden. Flächenansicht die weitaus überwiegende.

Form: In Flächenansicht (DH Fig I): Kugelige bis elliptische, **auffallend** grosse Cuticularblase (S), in welcher der relativ kleine, aus zwei oft etwas gelappten Zellen bestehende, elliptische Drüsenkopf (DH) liegt. Der noch etwas kleinere, ähnlich geformte Stiel oft durchscheinend.
Durchmesser: 25, **40–60**, 70 : 40, **60–80**, 100 μ.
In Seitenansicht (DH, Fig. I): Niederes Haar mit in ausgebildetem Zustand **deutlicher** Sonderung in Stiel und Kopf. Dieser die gewöhnlich mit Kreuztheilung versehene Endzelle. Die grosse Cuticularblase ist häufig verletzt (S bei DH,,,, Fig. I) oder gar zusammengefallen.
Isolirte Haare am seltensten (DH,, u. ,,, Fig. I)

Inhalt: Die Cuticularblase enthält ätherisches Oel und zuweilen auch Santoninkrystalle.

Farbe: Farblos bis schmutzig gelblich, selten gelb und gelbbraun.

Digitized by Google

6. ***Wollhaare.*** Von Hüllkelchblättern. Recht selten, aber bei sorgfältigem Suchen in jedem Pulver zu finden. Diagnostisch wichtig. Längsansicht.

   Form: Schmale, **ausserordentlich** lange, **wellig** gebogene Haare mit **äusserst** dünner Wand (H Fig. I). An der schwer aufzufindenden Insertionsstelle (B bei HK Fig. I) etwas breiter. Hier gabelt sich das ursprünglich Tförmige Haar.

   Breite: 4, **12—14**, 16 μ.

   Vorkommen: In Bruchstücken verschiedener Länge (H, Fig. I).

   Farbe: Farblos.

7. *Kronblattepidermis.* Von den mehr oder weniger entwickelten Blüthen. Selten, weil meist vollständig vermahlen. Flächenansicht.

   Form: Rechteckige bis quadratische, meist in Längsreihen angeordnete dünnwandige Zellen, die an basalen Blütentheilen [Kronröhre (E bei KB, Fig. I)] glatt, an oberen dagegen oft zart längs gestreift [Cuticularstreifung (KB Fig. I)] sind. An ersteren fallen zuweilen steinzelläbnliche, allerdings nur schwach verdickte Zellformen auf (S bei KB, Fig. I). Drüsenhaare fehlen nicht gänzlich (DH u. DH, Fig. I). Querschnittansichten der Kronblätter ($KB_{,,}$ Fig. I) werden nur ganz ausnahmsweise beobachtet. Sehr kleine Oxalatdrusen finden sich vereinzelt in den Zellen.

   Farbe: Farblos oder gelblich-bräunlich bis gelbbraun.

8. *Embryonales, sowie in der Entwicklung schon etwas vorgeschrittenes Gewebe* (Meristem). Von Blüthentheilen und der Spitze des Infloreseenzstiels. Ziemlich selten, weil meist vollständig vermahlen. Lage verschieden.

   Zellform: Quadratische bis rechteckige, äusserst dünnwandige Zellen, die reichlich Plasma und eventuell auch Oxalatdrusen führen (EP Fig. I).

   Die Feststellung der Herkunft derartiger Fragmente ist schwer, wenn nicht gar unmöglich. Am sichersten gelingt sie noch bei zu dem Fruchtknoten gehörigen Gewebefetzen. Diese enthalten sehr **reichlich** Oxalatdrusen von auffallender **Kleinheit** (2—4 μ). Ferner finden sich hier zuweilen auch steinzelläbnliche, den Abschlusszellen der Kronblattröhre entsprechende, hier aber zum Ringe (bogenförmig) angeordnete Zellen (S, bei EP, Fig. I).

   Fragmente oberer Theile des Inflorescenzstieles (I Fig. I) und solche innerer (jüngster) Hüllkelchblätter (HK_5, Fig. I), beide in Längsschnittansicht, sind sich ziemlich ähnlich. Dies bezieht sich nicht nur auf das embryonale Gewebe (R), sondern auch auf die Gefässelemente.

   Farbe: Farblos oder gelblich-bräunlich bis gelbbraun.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Grüngelb.

Farbe der histologischen Elemente:

1. ***Chlorophyllparenchym:*** Schmutzig grünlich bis **grün** (gelblich-bräunliche bis gelbbraune Fleckenfärbung kommt lokal vor).
2. ***Pollenkörner:*** Meist schmutzig gelblich.

Digitized by Google

3. ***Epidermis der Hüllkelchblätter und des Infloreszenzstiels:*** Gelblich bräunlich bis gelbbraun oder grünlich-bräunliche Tönungen. Farblosigkeit selten.
4. *Drüsenhaare:* Farblos bis schmutzig gelblich, selten gelb und gelbbraun.
5. *Sklerenchymfasern, Gefässelemente, Kronblattepidermis und embryonales Gewebe:* Farblos oder schmutzig gelblich, gelblich-bräunlich und gelbbraun.
6. *Flügelzellen, Antherenfragmente und Wollhaare:* Meist farblos.
   Florale Färbungen fehlen.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. ***Flügelzellen*** AI_3 u. II_1. Von Hüllkelchblättern. Qualitativ wie quantitativ ein Hauptbestandtheil des Pulvers. Flächenansicht.
   Ziemlich lange, meist äusserst **dünn**wandige, an den Blatträndern (Rd bei HF, Fig. I) ausserordentlich **schmale**, an Mittel- und Innenpartien der Flügel (HF Fig. I) schon etwas breitere Zellen in **Bogen**anordnung. Hierdurch auch die Trümmer (HFT Fig. I) gekennzeichnet.
2. ***Sklerenchymfasern*** AI_2 u. II_2. Besonders aus Hüllkelchblättern. Sehr zahlreich als ganze Fasern (Sf $Sf_{1\,u.\,3}$ Fig. I), Bruchstücke ($Sf_{2\,u.\,2a}$ Fig I) und deren Trümmer (SfT u T, Fig. I). Längsansicht.
   Zu unterscheiden sind schmale, meist stark bis sehr stark verdickte typische (Sf Fig. I) und ähnliche, aber knorrige (Sf_1 Fig. I) Fasern, ferner sehr kurze knorrige, sowie mehr normale (Sf_3 Fig. I) und endlich stabzellähnliche (St Fig. I) Formen.
   Complexe derartiger Fasern (SfC u. SfC, Fig. I) ebenfalls häufig.
3. ***Pollenkörner*** AII_3. In grosser Menge.
   Kleine kugelig-dreibuchtige Formen, die isolirt (Pl Fig. I) oder in Ballen (PlB u. C Fig. I) vorkommen..
4. *Epidermis der Hüllkelchblätter* AI_4 u. II_4. Noch ziemlich häufig. Meist Flächenansicht. Axial gestreckte oder mehr isodiametrische, rechteckige bis quadratische, dünnwandige (HK_3 Fig. I) oder mit derben, gewöhnlich eigenartig knotig verdickten Wänden (HK HK_{1-2} Fig. I) versehene Zellen.
5. ***Chlorophyllparenchym*** BI_1. Meist aus Hüllkelchblättern. Noch ziemlich häufig. Flächenansicht.
   Complexe kleiner, rundlicher, reichlich Chlorophyllkörner führender, somit grünlicher bis grüner Zellen. In einheitlichen Complexen (ChP„ Fig. I) oder combinirt mit Epidermis der Hüllkelchblätter (ChP bei HK $HK_{2\,u.\,3}$ Fig. I).
6. *Gefässelemente* (meist Tracheiden) BI_3. Aus Inflorescenzstiel, Hüllkelchblättern und Blüthentheilen. Noch ziemlich zahlreich. Längsansicht.
   Sehr **schmale** spiralige, ringförmige, selten fein poröse Formen, deren Bruchstücke auch in Combination mit anderem Gewebe auftreten (gf u. gf, FigI).
7. ***Drüsenhaare*** BI_5. Von Blüthen- und Hüllkelchblättern. Im Pulver selten, weil meist vermahlen. Diagnostisch wichtig!
   a) Seitenansicht (DH, Fig. I): Niederes, deutlich in Stiel und Kopf gegliedertes Haar. Letzteren umgibt die **auffallend** grosse Cuticularblase (S) mit dem ätherischen Oel.

Digitized by Google

b) Flächenansicht (DH Fig. I): Cuticularblase (S) meist elliptisch. Der zweizellige, gelappte Drüsenkopf (DH) von ähnlichem Umriss.

8. *Wollhaare* Bl_6. Von Hüllkelchblättern Recht selten. Längsansicht. **Aeusserst** dünnwandige, schmale, **ausserordentlich** lange Haare von stark welligem Verlauf (H bei HK Fig. I). Als kürzere oder längere Bruchstücke (H, Fig. I) vorkommend.

9. *Embryonales (meristematisches) Gewebe* Bl_4. Meist aus Blüthentheilen. Ziemlich selten, weil gewöhnlich völlig vermahlen. Fetzen der äusserst dünnwandigen Zellen überall im Gesichtsfeld.
Unter den besser erhaltenen Fragmenten, deren rechteckige bis quadratische Zellen reichlich Plasma enthalten, fallen besonders die zur Fruchtknotenwand gehörigen durch die ausserordeutlich kleinen Oxalatdrusen auf (F Fig. I).

Präparation.

1. *Präparat in ½ Glycerin, ½ Wasser.* Prüfung auf die Farbenverhältnisse. Ziemlich gut lassen sich schon erkennen die Pollenkörner, Fragmente der Flügel der Hüllkelchblätter, der Sklerenchymfasern und zum Theil auch der Gefässelemente.
2. *Präparat in* ***Chloralhydratlösung.*** Zusatzflüssigkeit mehrere Stunden bis zu einem Tag einwirken lassen. Abschliessendes Studium der histologischen Elemente. Besonders ist auf die Haare, die Krystalle und ganz allgemein auf die Membranstruktur zu achten.

2. Grobe Pulver (Siebe IV und IV—V).

Sie sind meist leichter zu untersuchen als die feinen, weil die charakteristischen Haarbildungen besser erhalten bleiben. Auch das Vorkommen grösserer Fragmente der Flügel der Hüllkelchblätter, deren Epidermis, sowie diejenige noch unvollständig entwickelter Blüthenblätter erleichtert die Uutersuchung.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den mittelschwer zu untersuchenden. Es ist in erster Linie charakterisirt durch die Flügelzellen, die Drüsen- und Wollhaare, in zweiter durch Qualität und Quantität der sklerenchymatischen Elemente und der Pollenkörner. Florale Färbuugen fehlen, blattähnliche grüne dagegen, bedingt durch den Chlorophyllgehalt der in der Droge weitaus überwiegenden Hüllkelchblätter, sind vorhanden. Das Pulver entspricht in dieser Hinsicht mehr den Blatt- als den Blüthenpulvern.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Feines Pulver (Sieb VI). Vergr. 1 : 200.

HK: Fragmente der Hüllkelchblätter.

- HK Fragment eines äusseren Blattes nahe dem Mittelnerv von oben gesehen. E Epidermiszellen, Sp Spaltöffnungen, DH Drüsenhaar in Flächenansicht. B Insertionsstelle eines Wollhaares (H). ChP Chlorophyllparenchym, unter Epidermis.
- HK$_1$ Aehnliches Fragment tieferer (basaler) Blattstellen. Epidermiszellen (E) axial gestreckt. gf Gefässelemente.
- HK$_2$ Aehnliches Fragment seitlicher Blattstellen.
  - HET: Trümmer von Epidermiszellen.
- HK$_3$ Stück eines sehr jungen (inneren) Hüllkelchblattes in ähnlicher Lage. Epidermis (E) dünnwandig. SfC Sklerenchymfasern.
- HK$_4$ Combinationscomplex innerer Gewebe eines älteren (äusseren) Hüllkelchblattes radial längs. SfC Sklerenchymfasern.
- HK$_5$ Aehnlicher Complex ohne Fasern. Dafür Chlorophyllparenchym (ChP$_1$).
- HK$_6$ Aehnlicher Complex aus einem sehr jungen (inneren) Blatt. Innengewebe [jugendliche Rinde (R)] noch im embryonalen Zustand. E Epidermis radial längs. Aussenwand schon ziemlich stark verdickt.
- HK$_7$ Epidermisfetzen eines älteren Hüllkelchblattes (E) in Querschnittansicht. Aussenwand noch stärker verdickt. ChP Chlorophyllparenchym.

IE: Epidermis basaler Theile des Inflorescenzstiels in Flächenansicht. Darunter Chlorophyllparenchym (ChP). DH Drüsenhaar, Sp Spaltöffnungen

HF: Fragmente der Flügel der Hüllkelchblätter in Flächenansicht.

- HF Grosses Bruchstück nahe dem Mittelnerv. Besteht aus sehr schmalen, langen, bogenförmig angeordneten Zellen. DH Drüsenhaare.
- HF$_1$ Aehnliches Fragment vom Flügelrand (Rd).
- HF$_2$ Selten vorkommende, knotig verdickte Flügelzellen.
  - HFT: Trümmer der Flügel.

Sf: Sklerenchym der Hüllkelchblätter und des Inflorescenzstiels. Längsansicht.

- Sf Lange, typische Faser. (Isolirt.)
- Sf$_1$ Aehnliche, aber knorrige Form. (Isolirt.)
- Sf$_{2\,u.\,2a}$ Bruchstücke derartiger Fasern. (Isolirt.)
- Sf$_3$ Kurze knorrige, sowie mehr normale Formen. (Isolirt.)
- SfC Complexe von Fasern und Faserbruchstücken (SfC$_1$ die knorrigen).
  - SfT u. SfT$_1$: Trümmer stark und schwach verdickter Fasern.

St: Stabzellähnliche Sklereiden und ihre Trümmer (StT).

ChP: Chlorophyllparenchym. Aus Hüllkelchblättern und dem Inflorescenzstiel. In Combination mit anderem Gewebe (ChP u. ChP$_1$) oder einheitlich (ChP$_2$).

gf: Gefässelemente (meist Tracheiden). Ringförmig, spiralig, selten porös verdickt.

- gf Schmale Formen, in Zusammenhang mit anderem Gewebe.
- gf$_1$ Etwas breitere. Aus basalen Theilen der Hüllkelchblätter.

Pl: Pollenkörner. Klein. Rundlich-dreibuchtig.

- Pl Isolirte, PlB zusammengeballte Körner. PlC Ballen noch in Antherenresten.

A: Antherenfragmente. Fibröse Zellen der Antherenwand im optischen Längsschnitt (A) und in Flächenansicht (A$_1$).

DH: Drüsenhaare. Von Hüllkelchblättern, Blüthentheilen und dem Inflorescenzstiel.

- DH Haare von oben gesehen. } Noch an Epidermiszellen der genannten Organe.
- DH$_1$ Haare in Seitenansicht. } Noch an Epidermiszellen der genannten Organe.
- DH$_2$—$_4$ Isolirte Haare letzterer Ansicht.
  - S Cuticularblase mit dem Sekret.

WH: Wollhaare. Von Mitteltheilen mancher Hüllkelchblätter. Längsansicht. B bei HK Insertionsstelle des wellig gebogenen Haares (H).

- H$_1$: Haarbruchstücke.

KB: Epidermis der Kronblätter der jugendlichen Blüthen. Meist Flächenansicht. Fragmente oberer (Kb) und unterer (KB$_1$) Theile der Kronröhre (bei S steinzellähnliche Zellformen).

- KB$_2$ Stück der Kronröhre in Querschnittansicht.

EP: Embryonales (meristematisches) oder nahestehendes Gewebe. Aus Blüthentheilen, eventuell dem Inflorescenzstiel.

- EP Gewebefetzen, deren Herkunft sich nicht sicher feststellen lässt.
- EP$_1$ Fetzen aus der Fruchtknotenwand. Durch die sehr reichlich vorhandenen kleinen Oxalatdrusen und steinzellähnliche Elemente (S$_1$) gekennzeichnet.

I: Fragment aus oberen (jungen) Partien des Inflorescenzstiels radial längs. gf Gefässe, Sf jugendliche Bastfasern, R die embryonalem Gewebe nahestehende Rinde.

FE: Epidermisfetzen des Fruchtknotens. Querschnittansicht der durch die verquollene, relativ dicke Aussenwand auffallenden Epidermiszellen.

Taf. XVIII.

Digitized by Google



Digitized by Google

Flores Koso.

Kosoblüthen, Kosso, Kusso.

Tafel XIX.

Feines Pulver (Sieb VI).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Zellwandfetzen, Krystalltrümmer etc.). In bedeutenden Mengen.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreich. Körnchen oder körnig-klumpige Massen.

   Farbe: Meist farblos. (Schmutzig gelbliche bis gelblich-bräunliche Färbungen nicht ausgeschlossen.)

2. ***Borstenhaartrümmer.*** Recht häufig. Meist von Haaren der Blätter des Aussenkelchs.

   Trümmer einzelliger, sehr verschieden langer und breiter, fast stets sehr stark verdickter Haare. Es lassen sich unterscheiden:

   a) Zugespitzte Haarenden (1 bei BHT Fig. I).

   b) Cylindrische Mittelstücke (2 bei BHT Fig. I).

   c) Basale Stücke mit angeschwollener Haarwurzel (3 bei BHT Fig. I).

   Farbe: Vorwiegend farblos. Hie und da aber auch schmutzig gelblicher, gelblich-bräunlicher oder gelbbrauner Inhalt (Haarwurzel).

3. ***Epidermistrümmer.*** Häufig. Stammen von Blättern des Kelchs, dem Blüthenbecher und dem Fruchtknoten.

   Reste derbwandiger, geradlinig-polygonaler (ET u. ET,a Fig. I) oder schwach wellig-buchtiger (ET,b Fig. I) Zellen. Oft schwer zu erkennen, weil häufig stark verletzt und durch Anlagerung farbloser oder gefärbter Plasmapartikelchen und Zellwandfetzen verunreinigt.

   Farbe: Farblos oder gelblich-bräunlich. Seltener gelb- oder gar rothbraun (die intensiveren Färbungen gewöhnlich an Epidermiszellen des Blüthenbechers und der Fruchtknotenwand).

4. *Gefässtrümmer.* Besonders in stark vermahlenen Pulvern noch recht zahlreich. Meist von Tracheiden der Blätter des Aussenkelchs.

   Oft recht kleine Stückchen schmaler, eng ringförmig-spiralig verdickter Gefässformen (gfT Fig. I). Poröse Verdickung (kleine, quer gestellte

Digitized by Google

Porenspalten) kommt bei den etwas breiteren Gefässendigungen (gfeT Fig. I) vor.

NB. Die Trümmer breiterer Gefässelemente (gfT, Fig. I) stammen aus Blüthen- und Inflorescenzstielen.

Farbe: Meist farblos.

5. *Sklerenchymfasertrümmer.* Von den starken Faserbelegen der Gefässbündel besonders der Aussenkelchblätter. Quantität wie bei 4.

Bruchstücke sehr schmaler, relativ dünnwandiger Fasern (SfT Fig. I), an denen sich oft noch die schrägen Porenspalten erkennen lassen. Häufig combinirt mit Gefässtrümmern (Sf gfT Fig. I).

Breitere Sklerenchymfasertrümmer (SfT, Fig. I) aus Blüthen- und Inflorescenzstiel.

Farbe: Meist farblos.

NB. Die Fetzen dünnwandiger, überwiegend von dem Sternparenchym der Aussenkelchblätter herrührender Zellen finden sich überall im Gesichtsfeld. Krystalltrümmer sind mit dem Polarisationsapparat nachzuweisen. — Genaueres hierüber, wie über die unter I genannten Elemente, bei Zellen und Zellcomplexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Borstenhaare.*** Von Blättern des Aussen- und Innenkelchs, dem Blüthenbecher und oberen Theilen des Fruchtknotens. Sehr zahlreich. Quantitativ wie qualitativ auffälligster Bestandtheil des Pulvers. Stets Längsansicht.

Form: Sehr verschieden große, einzellige, über Insertionsstelle meist stark gebogene Haare (BH $BH_{1\,u.\,2}$ Fig. I). Haarwurzel (bei w) erweitert, rundlich polygonal (Umriss der ehemaligen Epidermiszelle).

Zell**wand:** Meist **sehr stark** verdickt (Lumen ein sehr schmaler Längsspalt). Poren fehlen auch an der schwächer verdickten, stets grosslumigen Haarwurzel. Oberfläche **glatt** (ohne Cuticularzeichnung).

Zu unterscheiden sind:

a) Grosse, dickwandige Haare, die auffallendsten. Sehr lang, schmal (BH Fig. I).
Breite: 8, 12—18, 30 μ.

b) Mittelgroße, dünnwandige Formen. Selten. Von oberen Theilen des Fruchtknotens. Breite wie bei a. Lumen beträchtlich (BH_1 Fig. I).

c) Kleine dickwandige Haare. Kurze, unter sich aber recht verschieden grosse Formen (BH_2 Fig. I).
Breite: 4, 6—8, 12 μ.

Vorkommen: Nur die kleinen und mittelgrossen Formen in unverletztem Zustand. Die grossen stets zerbrochen. Unter den Bruchstücken sind zu unterscheiden:
Zugespitzte Endstücke (BH_3 S Fig. I), cylindrische Mittelstücke ($BH_{4\,u.\,5}$ Fig. I) und Basalstücke, die oft noch in Verbindung mit Epidermiszellen stehen (BH_3, Fig. I)

Inhalt: Wenige Plasmareste. Oft lokal angehäuft.

Digitized by Google

Farbe der Zellwand: Meist farblos (gelblich-bräunliche Tönungen selten).
Farbe des Inhaltes: Ueberwiegend farblos, hie und da aber auch schmutzig gelblich, gelblich-bräunlich oder gelbbraun (betrifft meist den Inhalt der Haarwurzel).

2. ***Sklerenchymfasern.*** Aus den, besonders für die Aussenkelchblätter und den Blüthenbecher charakteristischen, sehr starken Faserbelegen der Gefäßbündel (Nerven). Recht häufig. Längsansicht.

Form: Aeusserst schmale, relativ dünnwandige Fasern mittlerer Länge (Sf Fig. I).
Breite: 6, **8—10**, 12 μ.

Poren: Nur bei starker Vergrösserung sichtbar (Chloralhydratpräparat).
Flächenansicht: Schräge Spalten, combinirt mit sehr kleinen, kreisrunden Tüpfeln.
Profilansicht: Cylindrische Kanälchen, am schwersten sichtbar.

Vorkommen: Selten als isolirte oder nahezu isolirte Fasern (Sf Fig. I) oder deren Bruchstücke. Meist als grössere oder kleinere Complexe, die oft noch die Verzweigung der Blattnerven erkennen lassen. Derartige aus Fasern und Faserbruchstücken bestehende Complexe entweder einheitlich (SfC_1 Fig. I) oder in Verbindung mit Blattgefässen (SfC Fig. I).

NB. Etwa vorkommende breitere Sklerenchymfasern stammen aus Blüthen- und Inflorescenzstielen.

Farbe: Farblos (schmutzig gelbliche, gelblich-bräunliche oder gar gelbbraune Tönungen sind indessen nicht ganz ausgeschlossen).

3. ***Gefässe.*** (Meist Tracheiden.) Aus den Nerven der Aussen- und Innenkelchblätter und des Blüthenbechers. Noch zahlreich. Längsansicht.

Form: Recht schmale, fast nur ringförmig-spiralig verdickte Formen mit sehr dicht gestellten Verdickungsleisten (gf Fig. I).
Breite: 4, **6—8**, 12 μ.

NB. Gefäßendigungen im Blattgewebe sind etwas breiter, oft keulig angeschwollen und eigenartig gebogen, eventuell ausgebaucht. Quer gestellte Spaltenporen am oberen Teile der Gefässzelle weit, am unteren dicht gestellt (gfe Fig. I).

Vorkommen: Meist in grösseren oder kleineren Complexen, die selten einheitlich (gf Fig. I), sondern in der Mehrzahl der Fälle combinirt sind. Unter den Combinationscomplexen wären zu nennen:

diejenigen mit jugendlichen, noch äusserst dünnwandigen Sklerenchymfasern (gf, Fig. I) — gewöhnlich solche der Nerven des Innenkelchs —, mit epidermalen und subepidermalen Elementen der Blüthenblätter (gf,, Fig. I), und vor allem mit den Sklerenchymfasern des Aussenkelchs und des Blüthenbechers (gfC bei SfC Fig. I).

An grossen Complexen ist oft noch die Nervenverzweigung festzustellen.

Digitized by Google

NB. Breitere Gefässe, zumal solche abweichender Verdickung, stammen aus Blüthen- und Inflorescenzstielen.

Farbe: Wie bei 2.

4. *Blüthenepidermis.* Von beiden Seiten der Kelchblätter und der Aussenseite des Blüthenbechers. Besonders in schwach vermahlenen Pulvern häufig. Andernfalls überwiegen die Zelltrümmer. Fast nur in Flächenansicht.

Zellform: Derbwandige, geradlinig-polygonale (a bei AKE Fig. I) oder schwach wellig-buchtige (b bei AKE Fig. I) Zellen recht verschiedener Grösse. Mit oder ohne Spaltöffnungen (SP). Zellen der Aussenseite des Blüthenbechers kleiner, meist in Reihenanordnung (BhEa Fig. I).

Zellwand: Glatt. (Ohne deutliche Cuticularzeichnung.)

Vorkommen: Als ziemlich kleine, vielfach eingerissene und zusammengefallene Complexe, an denen sich nicht selten mehr oder minder vollständige Borstenhaare und hie und da auch Drüsenhaare (DH bei AKE Fig. I) vorfinden. An Insertionsstelle ersterer Haare kleine, stark verdickte, polygonale Zellen (I bei AKE Fig. I).

Inhalt: Wenige Plasmareste.

Farbe: Meist gelblich, gelblich-bräunlich, seltener gelb- oder gar rothbraun (letztere Farben überwiegend an Zellen der Aussenseite des Blüthenbechers). Farblosigkeit kommt indessen vor.

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Elemente der Fruchtknotenwand.*** Noch ziemlich häufig. Flächenansicht.

a) Epidermis der Aussenseite: Derbwandige, meist polygonale Zellen. Ohne auffallende Verdickung (1 bei FW Fig. I), oder mit einer solchen. [Schwache, ring-netzförmige Verdickungsleisten (1a bei FW Fig. I).]

b) Subepidermale Zellen: Schon dünnwandige, polygonale, häufiger aber gestreckt-rechteckige Formen (2 bei FW Fig. I). Oft combinirt mit Zellen der Faserschicht, diese **rechtwinklig kreuzend.**

c) **Faserschicht der Innenseite:** Im Pulver qualitativ und quantitativ auffallend (schwer zu vermahlen). Grosse polygonale Zellen, die durch reichliche Paralleltheilung in sehr schmale, oft ziemlich lange, durch die Verdickung ausgezeichnete Formen zerfielen.

Hier sind zu unterscheiden:

1. Ausgesprochene Fasern, die seltenen: Meist nicht sehr lange, zugespitzte Zellen (5 bei SK Fig. I).
2. Stabzellähnliche Formen, die zahlreichsten: Stark gestreckte, rechteckige Zellen (4 bei SK Fig. I).

Breite: 6, 8—12, 15 μ.

3. Uebergangsformen zu Steinzellen, selten: Rechteckig bis polygonal (1 bei SK Fig. I).

Digitized by Google

4. Steinzellen. Nur ausnahmsweise aufzufinden: Polygonal (2 u. 3 bei SK Fig. I).

Verdickung: Relativ schwach.

Poren: Sehr deutlich (Chloralhydratpräparat).

Flächenansicht: Kleine, kreisrunde Tüpfel (schräg gestellte Porenspalten nur ausnahmsweise, an ausgesprochenen Fasern).

Profilansicht: Cylindrische Kanälchen.

Vorkommen: Selten als Einzelzellen (SK Fig. I). Meist in oft ziemlich grossen Complexen (3 bei FW Fig. I), combinirt mit subepidermalen Zellen (2 bei FW Fig. I). Diese **durchquerend.**

Farbe: Formen a gelbbraun, b gelblich-bräunlich bis farblos, c farblos (bräunliche Tönungen nur ausnahmsweise).

2. ***Krystallzellen des Blüthenbechers.*** Selten. Aus subepidermaler Zellschicht der Innenseite. Flächenansicht.
Grössere oder kleinere Complexe polygonaler, dünnwandiger Zellen, von denen die meisten mindestens ein 8—16 μ grosses Individuum von Calciumoxalat enthalten (KrZ Fig. I).

Farbe: Farblos oder gelblich-bräunlich.

3. *Epidermis der Innenseite des Blüthenbechers.* Selten. Flächenansicht. Complexe dünnwandiger, durch eigenartiges Gefüge anffallender Zellen (BbEi Fig. I).

Farbe: Meist geblich-bräunlich.

4. ***Drüsenhaare.*** Von den verschiedenen Blüthenblättern. An Droge ziemlich reichlich. Im Pulver aber meist vermahlen und dann nur bei eifrigem Suchen (Chloralhydratpräparat) aufzufinden.

Form: Auf kurzem, stielförmigen Träger befindet sich eine kugelige Drüsenzelle, die bei jugendlichen Formen sehr klein und durch eine Längswand in zwei Hälften getheilt ist. Aeltere Haare etwas grösser, mit Quadrantentheilung des Drüsenkopfes.
Breite des Köpfchens: 15—35.

Vorkommen: Noch im Zusammenhang mit Epidermiszellen [dann meist in Profilansicht (DH bei AKE Fig. I)] oder frei im Pulver [dann sowohl Profil- (1 bei DH, Fig. I) als Flächenansicht (2 bei DH, Fig. I)].
Unter den isolirten Haaren finden sich zuweilen auch solche in Schollenform (DH,, Fig. I). Das unter der Cuticula ausgeschiedene verhärtete Sekret wurde durch Drucke gelegentlich der Packung oder der Zerkleinerung abgeflacht.

Inhalt: Sekret unter der Cuticula des Drüsenköpfchens.

Farbe: Schmutzig gelblich, **gelb-** oder **rothbraun** (Farbe scheint vom Alter abzuhängen).

Digitized by Google

5. *Reservestoffgewebe.* Aus dem fleischigen Embryo der Samenanlage. Schon selten. Menge indessen verschieden, je nach Alter (vorgeschrittenem Entwicklungsstadium) der Blüthen.

   Vorkommen: Als grössere oder kleinere Complexe dünnwandiger, polygonaler (1 bei RG Fig. I) oder derbwandiger, kreisrunder (2 bei RG Fig. I), dann mit deutlichen Intercellularräumen versehener Zellen.

   Inhalt: Sehr dichtes Plasma und fettes Oel. Bei Anwendung von Chloralhydratlösung letzteres in zahlreichen kleinen Kugeln austretend. (Alsbald nach Herstellung des Präparates beobachten!)

   Farbe: Farblos.

6. *Schwammparenchym.* Innengewebe der Blüthenblätter. Sollte, da die Aussenkelchblätter einen bedeutenden, wenn nicht gar den hauptsächlichsten Bestandtheil der Blüthe ausmachen, in Menge vorhanden sein. Wird aber im Pulver gewöhnlich so vollständig vermahlen, dass besser erhaltene Fragmente zu den Seltenheiten gehören. Lage verschieden.

   Zellform: Dünnwandige Stern- (Arm-) Zellen (StP Fig. I) mit sehr grossen Intercellularräumen (i).

   Inhalt: Ziemlich viel Plasma (zusammengeballt) und vereinzelt auch Chlorophyllkörner (diese erst nach längerem Liegen in Wasser-Glycerin hervortretend).

   Farbe des Inhalts: Meist bräunlich oder röthlich (grünliche Tönungen selten, erst nach längerer Einwirkung von Wasser-Glycerin).

   der Zellwand: Gewöhnlich farblos.

7. *Fragmente laubblattähnlicher Bildungen des Blüthenstandes.* Hier handelt es sich weniger um die Vorblätter der Einzelblüthen, die anatomisch den Aussenkelchblättern sehr nahe stehen, als um die schon grösseren Stützblätter der Inflorescenz. Meist Flächenansicht.

   Beschaffenheit: Derbwandige, geradlinig-polygonale oder schwach wellig-buchtige Epidermiezellen (LBEo Fig. I) decken ein mehr oder minder ausgesprochenes Palissadenparenchym (Flächenansicht) aus kleinen, kreisrunden, ziemlich dicht gefügten Zellen (PP bei LBEo Fig. I).

   Inhalt: Palissadenzellen mit Plasma und etwas Chlorophyll, das aber oft von ersterem verdeckt ist (vergl. Schwammparenchym).
   Kleine Oxalatdrusen kommen ebenfalls im Palissadenparenchym vor.

   Farbe: Bräunlich, seltener braun (grünliche Tönungen gewöhnlich erst nach längerer Einwirkung von Wasser-Glycerin).

8. *Pollenkörner* (Pl Fig. I). Da die Droge aus den weiblichen Blüthenständen bestehen soll, so darf das Pulver auch nur die auf dieselben gelegentlich der Bestäubung gelangten Pollen enthalten. Deren Menge wechselt, scheint aber in vielen Fällen nicht ganz unbedeutend zu sein. Grosse Mengen deuten allerdings darauf hin, dass der Droge wenigstens einzelne der unzulässigen männlichen Inflorescenzen beigefügt wurden.

Digitized by Google

Form: Ziemlich kleine, kugelige, mit drei Löchern versehene Körner. Seitlich von den Löchern zuweilen kleine Auftreibungen der Exine, eventuell von hier aus Spalten nach der Kornmitte.
Pollenschläuche in verschiedenen Entwicklungsstadien sind häufig zu beobachten.

Durchmesser: 25, **30—35**, 40 μ.

Farbe: Meist schmutzig gelblich (in verdünnter Kalilauge gelb).

II. Zellinhalte, frei (durch Vermahlen isoliert).

1. *Krystalle von Calciumoxalat.* In geringen Mengen.
   a) Krystallindividuen. Aus Krystallzellschicht des Blüthenbechers (K„ Fig. I).
   b) Krystalldrusen. Klein. Aus verschiedenen Blüthentheilen (K, Fig. I).
   NB. Grössere Drusen aus Inflorenscenzstielen.

Elemente der Blüthen- und Inflorescenzstiele.

I. Stiele der Einzelblüthen (dünne Stengeltheile des Blüthenstandes).

1. *Epidermis in Flächenansicht:* Sehr schmale, dünnwandige, meist gestreckt-rechteckige Zellen (StE Fig. I). Zwischen ihnen die dickwandigen Basaltheile der Borstenhaare (I).
   Die übrigen histologischen Elemente wie bei II, nur kleiner. Es stehen, besonders in Bezug auf die Zellbreite, die Sklerenchymfasern und Gefässe zwischen denjenigen der Blüthentheile einer- und der Inflorenscenzstiele andererseits.

II. Inflorescenzstiele (dickere Stengeltheile des Blüthenstandes).

1. *Epidermis.*
   a) In Flächenansicht, die häufigste: Zellen wie bei I 1, nur derbwandig und hie und da auch mit dachförmig gebrochenen Querwänden (StE, Fig. I). Zarte Cuticularlängsstreifung zuweilen sichtbar (Chloralhydratpräparat).
   b) In Längs- und Querschnittansicht (StE„ u. „, Fig. I): Typische Epidermiszellen.
2. *Rinden- und Markparenchym.* Selten. Ziemlich gross.
   Längsansicht: Axial gestreckte, abgerundet-polygonale [Rindenparenchym (RP Fig. I)] oder mehr rechteckige [Mark (MP Fig. I)] Zellformen.
   Querschnittansicht: Zellen kreisrund (RP, Fig. I).
   Poren in Flächenansicht (r bei MP Fig. I): Schwache kreisrunde bis spaltenförmige Tüpfel. Beim Mark noch am deutlichsten (Chloralhydratpräparat).
   Inhalt: Rinde enthält Plasma und vereinzelt auch Chlorophyllkörner. Im Mark fallen die ziemlich grossen Oxalatdrusen (K Fig. I) auf.
   Farbe: Rinde gelblich-bräunlich oder grünlich, Mark meist farblos.
3. ***Sklerenchymfasern*** (Holz- und Bastfasern). Noch ziemlich häufig. Längsansicht.
   Form: Typische Fasern relativ schwacher bis mittelstarker Verdickung (Sf_1 Fig. I).
   Breite: 10, **14—18**, 25 μ.

Digitized by Google

Poren in Flächenansicht: Schräge Spalten, combinirt mit kleinen, zuweilen auffallend deutlichen, kreisrunden Tüpfeln (Chloralhydratpräparat).

in Profilansicht: Zarte cylindrische Kanälchen.

Vorkommen: Als Bruchstücke isolirter Fasern (Sf_2 Fig. I), deren Trümmer (SfT, Fig. I) und als Fasercomplexe (SfC_2 Fig. I), die häufig noch mit Gefässelementen (Sgf) in Verbindung stehen.

NB. Von den Fasern der Blüthentheile durch die grössere Breite zu unterscheiden.

Farbe: Meist farblos. Zuweilen aber auch schmutzig gelblich-bräunlich (Complexe).

4. *Holzparenchym.* Selten. Längsansicht.

Zellform: Axial gestreckte rechteckige, bald recht schmale, bald schon etwas breitere, dickwandige Zellen (HP Fig. I). Ausgezeichnet durch sehr deutliche

Poren: Kleine kreisrunde, selten spaltenförmige Tüpfel (Flächenansicht) oder cylindrische Kanälchen (Profilansicht).

Farbe: Wie bei Sklerenchymfasern.

5. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden). Ziemlich zahlreich. Längsansicht.

a) Ring- und Spiralgefässe, die häufigsten: Mit derben, ziemlich weitläufig angeordneten Verdickungsleisten (1 u. 2 bei Sgf Fig. I).

b) Poröse Gefässe. Seltener: Mit kleinen, meist quer gestellten Porenspalten (3 bei Sgf Fig. I). Behöft-poröse Formen kommen vor (4 bei Sgf Fig. I).

Breite: 8, **15—30**, 50 μ.

NB. Von den Gefässelementen der Blüthentheile durch die grössere Breite und die derberen, meist weitläufig angeordneten Verdickungsleisten zu unterscheiden, Merkmale, die auch für die Trümmer (gfT, Fig. I) gelten.

Farhe: Wie bei Sklerenchymfasern.

Das Pulver soll nnr die Bestandtheile der weihlichen Blüthe nnd der beiden Vorhlätter enthalten. Da sich aher hei der Darstellnng im Grossen die Beseitigung sämmtlicher Stengeltheile, darunter vor allem der dünnen Stiele der Einzelblüthen, nie vollständig durchführen lässt, so finden sich Spuren der oben aufgeführten histologischen Elemente wohl in jedem Pulver. Irgendwie grössere Mengen wären natürlich zu beanstanden.

Die besonders an Blüthentheilen der Droge vorkommenden dünnwandigen Keulenhaare werden meist total vermahlen, sind somit diagnostisch ohne Bedeutung.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Röthlich-bräunlich, mit Stich ins Gelhe (alte Pulver bräunlich).

Farbe der histologischen Elemente:

1. ***Epidermis der Aussenseite des Blüthenbechers und der Fruchtknotenwand:*** **Gelb- oder rothbraun.**

Digitized by Google

2. ***Drüsenhaare:*** Schmutzig gelblich, **gelb-** oder **rothbraun.**
3. *Pollenkörner:* Meist schmutzig gelblich.
4. *Schwammparenchym, Fragmente laubblattähnlicher Bildungen:* Meist bräunlich bis röthlich, seltener braun.
5. *Epidermis der Aussenkelchblätter, subepidermale Zellen der Fruchtknotenwand, Krystallzellen des Blüthenbechers und dessen Epidermisinnenseite:* Meist gelblich, gelblich-bräunlich, seltener farblos.
6. *Borstenhaare, Sklerenchymfasern, Gefässe und Sklereiden der Fruchtknotenwand:* Meist farblos. (Schmutzig gelbliche, gelblich-bräunliche oder gelbbraune Tönungen aber nicht ausgeschlossen.)
7. *Reservestoffgewebe:* Farblos.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. ***Borstenhaare*** A I_2 u. II_1. Selten als ganze Haare. Meist als Bruchstücke und deren Trümmer. Sehr zahlreich. Quantitativ und qualitativ charakteristisch. Längsansicht.

   Form: Sehr verschieden grosse (BH u. BH_2 Fig. I), **einzellige,** meist **sehr** stark verdickte, an der Oberfläche glatte Haare. An Haarwurzel (w) erweitert, rundlich-polygonal (Umriss der ehemaligen Epidermiszelle). Dünnwandige Formen selten (BH_1 Fig. I).

   Vorkommen: Als ganze Haare (BH BH_{1-3} Fig. 1), deren Bruchstücke [zugespitzte End-, cylindrische Mittel- und an Wurzel erweiterte Basalstücke (BH_3 $BH_{4\ u.\ 5}$ $BH_{3\prime}$)], sowie in Trümmerform (BHT_{1-3} Fig. I).

2. ***Sklerenchymfasern*** A I_5 u. II_2. Aus den für gewisse Blüthentheile charakteristischen, sehr starken Faserbelegen der Gefässbündel. Recht häufig. Längsansicht. **Aeusserst** schmale, relativ dünnwandige, mit schwer sichtbaren schrägen Porenspalten versehene Fasern (Sf Fig. I).
   Selten isoliert (Sf Fig. I). Meist in einheitlichen Complexen (SfC_1 Fig. I) oder combinirt mit Gefässelementen (SfC Fig. I). Verzweigung der Blattnerven oft noch sichtbar.
   Trümmer ziemlich leicht zu identificiren (SfT Fig. I).

3. ***Gefässe*** A I_4 u. II_3. Meist Tracheiden. Noch zahlreich. Längsansicht. Recht schmale, fast immer ringförmig-spiralig verdickte Formen mit sehr dicht gestellten Verdickungsleisten (gf Fig. I).
   Meist in Complexen, die einheitlich (gf Fig. I) oder mit Sklerenchymfasern combinirt sind (gfC bei SfC Fig. I).
   Trümmer durch Verdickung gekennzeichnet (gfT SfgfT Fig. I).
   NB. Hier wie bei den Sklerenchymfasern stammen etwa vorkommende breitere, zumal abweichend verdickte Formen (Sf_3 u. Sgf Fig. I) aus Blüthen- und Inflorescenzstielen.

4. *Blüthenepidermis* A I_3 u. II_4. Von den Kelchblättern und der Aussenseite des Blüthenbechers. Besonders in schwach vermahlenen Pulvern häufig. Derbwandige, geradlinig-polygonale (a bei AKE Fig. I) oder schwach wellig-buchtige (b bei AKE Fig. I), an der Oberfläche glatte Zellen. Farblos, meist aber gelblich, gelblich-bräunlich, seltener gelb- oder rothbraun.

Digitized by Google

Letztere Farben zeichnen besonders die Epidermiszellen des Blüthenbechers — sie besitzen ausserdem Reihenanordnung (BbEa Fig. I) — aus.
Trümmer meist leicht festzustellen (ET u. $ET_{,}$ Fig. I).

5. ***Elemente der Fruchtknotenwand*** BI_1. Noch ziemlich häufig. Flächenansicht. Ausser den Epidermiszellen der Aussenseite, die gestaltlich und in der Farbe denjenigen des Blüthenbechers ähneln (1 bei FW Fig. I), zuweilen aber auch durch ring-netzförmige Verdickung ausgezeichnet sind (1a bei FW Fig. I), verdienen vor allem die Elemente der **Faser**schicht Beachtung (3 bei FW Fig. I). Sie bestehen nur selten aus ausgesprochenen Fasern (5 bei SK Fig. I), sondern aus stabzellähnlichen, **sehr** schmalen Formen (4 bei SK Fig. I) schwacher Verdickung, mit sehr deutlichen kreisrunden Tüpfeln. Charakteristisch für grössere Complexe ist die **Durchquerung** der Faserschicht durch Zellen der subepidermalen Lage.
6. *Krystallzellen des Blüthenbechers* BI_2. Selten. Flächenansicht. Complexe dünnwandiger, polygonaler Zellen, welche kleine Individuen von Calciumoxalat enthalten (KrZ Fig. I). Letztere kommen auch frei im Pulver vor ($K_{,,}$ Fig. I) neben kleinen, aus verschiedenen Blüthentheilen stammenden Oxalatdrusen ($K_{,}$ Fig. I).
   NB. Die grösseren Drusen aus Blüthen- und Inflorescenzstiel.
7. *Drüsenhaare* BI_4. Von verschiedenen Blüthentheilen. Im Pulver schwer aufzufinden. Auf kurzem Stiel kleine kugelige Drüsenzelle, unter deren Cuticula das Sekret ausgeschieden wird (1 bei DH, Fig. I). Auch in Schollenform [verhärtetes Sekret eingedrückt und abgeflacht ($DH_{,,}$ Fig. I)] vorkommend.
   Farbe: Schmutzig gelblich, gelb- oder rothbraun.
8. ***Reservestoffgewebe*** BI_5. Aus dem fleischigen Embryo der Samenanlage. Schon selten. Complexe dünnwandiger, polygonaler (1 bei RG Fig. I) oder derbwandiger, kreisrunder (2 bei RG Fig. I) Zellen mit **sehr dichtem**, auch fettes Oel enthaltendem Plasma. (Letzteres bei Anwendung von Chloralhydratlösung in kleinen Kugeln austretend.)
9. *Pollenkörner* BI_2. Sollen nicht in Menge vorhanden sein. Ziemlich kleine, meist schmutzig gelbliche, mit drei Exinelöchern versehene Körner (Pl Fig. I).

NB. Breite Sklerenchymfasern (Sf_2 Fig. I) und Gefässe, zumal solche abweichender Verdickung (Sgf Fig. I), stammen aus Blüthen- und Inflorescenzstielen und dürfen nur in Spuren vorkommen.

Präparation.

1. *Präparat in ½ **Wasser**, ½ **Glycerin.*** Nach eintägiger Einwirkung, Prüfung der Farbenverhältnisse. Gut zu erkennen sind ferner die Borstenhaare, die Pollenkörner, zum Theil auch die Gefässe und Sklerenchymfasern der Blüthentheile sowohl wie eventuell auch der Inflorescenzstiele.
2. *Präparat in **Chloralhydratlösung.*** Reagens mindestens zwei Stunden einwirken lassen. Abschliessendes Studium der schon genannten Elemente (Feststellung feinerer Structuren) und Prüfung besonders auch der Zellen der Fruchtknotenwand, des Reservestoffgewebes, der Drüsenhaare und der Krystalle. Farben zum Theil modificirt oder beseitigt.

Digitized by Google

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den schwer zu untersuchenden, theils wegen der grossen Zahl der verschiedenen histologischen Elemente, theils wegen ihrer Aehnlichkeit, zumal in zerkleinertem Zustande. Bruchstückchen von Borstenhaaren und solche von Sklerenchymfasern beispielsweise sind für den Anfänger oft schwer zu unterscheiden.

Das deutsche Arzneibuch, Aufl. IV, schreibt vor, dass das Pulver nur die Bestandtheile der weiblichen Blüthen und der beiden Vorblätter enthalten soll, Pollenkörner demnach nicht vorhanden sein dürfen. Letzterer Anforderung ist kaum zu entsprechen, weil gelegentlich der Bestäubung derartige Körner auf die weiblichen Blüthen gelangen. Ferner bedarf es wohl auch noch einer genaueren Untersuchnng, ob nicht an den weiblichen Blüthenständen vereinzelt auch Zwitterblüthen auftreten. Thatsächlich konnte ich fast in allen von mir untersnchten Pulvern Pollenkörner, zuweilen sogar in nicht nnbedeutenden Mengen, feststellen. So lange es nun nicht feststeht — eingehende Untersuchungen in dieser Richtung müssten sich auf ein umfassendes Drogenmaterial stützen — wie gross die Pollenquantitäten sind, die im Durchschnitt auf die weiblichen Blüthen übertragen werden, dürfte das quantitative Auftreten der Pollenkörner im Pulver keine sicheren Anhaltspunkte für die Entscheidung der praktisch wichtigen Frage abgeben, ob unzulässige männliche Blüthenstände mitverpulvert wurden. Wahrscheinlich ist dies allerdings bei dem Vorkommen sehr grosser Pollenmengen.

Ausgeschlossen sind endlich die Blüthen- und Inflorescenzstiele. Wie schon oben erwähnt wurde, ist ein vollständiger derartiger Ausschluss bei der Pulverfabrikation im Grossen nicht zu erreichen. Wenigstens Spuren der hier in Betracht kommenden histologischen Elemente, die eine eingehende textliche und bildliche Bearbeitung erfahren haben, werden im Pulver zu finden sein. Irgendwie grössere Mengen wären natürlich zu beanstanden.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: **Feines Pulver** (Sieh VI). Vergr. 1 : 200.

1. Elemente der Blüthentheile.

BH: **Borstenhaare.** Einzellig, sehr verschieden gross. Meist dickwandig. Längsansicht.

- BH Grosses, dickwandiges Haar.
- BH_1 Mittelgrosses, dünnwandiges Haar.
- BH_2 Kleine, dickwandige Formen.

} Ganze Formen. S Spitze, w Haarwurzel.

- BH_3 Zugespitztes Endstück.
- $BH_{3,}$ Basalstück.
- $BH_{4\ u.\ 5}$ Cylindrische Mittelstücke.

} Bruchstücke.

BHT: Haartrümmer (1 End-, 2 Mittel-, 3 Basalstücke).

Sf: **Sklerenchymfasern.** Aeusserst schmal, relativ dünnwandig. Längsansicht.

- Sf Isolirte oder nahezu isolirte Fasern.
- SfC Fasercomplex, combinirt mit Gefässelementen (gfC).
- SfC_1 Einheitlicher Fasercomplex.

SfT: Fasertrümmer.

gf: **Gefässelemente** (meist Tracheiden). Recht schmale Formen. Längsansicht.

- gf Einheitlicher Complex.
- $gf_{,\ u.\ ,,}$ Combinationen mit jugendlichen Fasern und epidermalen Zellen.

} Ringförmig-spiralige Verdickung. Verdickungsleisten dicht gestellt.

- gfC Combination mit älteren Sklerenchymfasern (SfC).
- gfe Gefässendigungen im Blattgewebe. Porös verdickt. Oben angeschwollen. Auch in Trümmerform (gfeT).

gfT: Gefässtrümmer (SfgfT in Verbindung mit Fasertrümmern).

AKE: **Epidermis der Aussenkelchblätter.** Flächenansicht. Derbwandige, geradlinig-polygonale (a) und schwach wellig-buchtige (b) Zellen. I Insertionsstelle der Borstenhaare. SP Spaltöffnungen.

ET u. ET_1: Trümmer. [Mit geraden (a) und gewellten (b) Wänden.]

FW: **Elemente der Fruchtknotenwand.** Flächenansicht.

- $FW_{1\ u.\ 1a}$ Aeussere Epidermis. Zellen mit oder ohne ring-netzförmige Verdickung.
- FW_2 Subepidermale Zellen. Dünnwandig, polygonal bis gestreckt-rechteckig.
- FW_3 Faserschicht der Innenseite. Meist schmale, lange, deutlich poröse Zellen, die subepidermale Lage rechtwinklig kreuzend. (Auch an Bruchstücken sichtbar FW_1.)
- SK Isolirte Elemente der Faserschicht (1—3 Steinzellen und steinzellähnliche Formen, 4 stabzellähnliche, 5 ausgesprochene Faser).

KrZ: **Krystallzellen des Blüthenbechers.** Flächenansicht. Mit Individuen von Calciumoxalat.

BbEa u. BbEi: **Epidermis der Aussen- u. Innenseite des Blüthenbechers.** Flächenansicht.

DH: **Drüsenhaare.** Noch an Epidermis (DH) oder isolirt (DH_1). Isolirte Formen im Profil (1 bei DH_1) oder von oben gesehen (2 bei DH_1).

- $DH_{,,}$ Isolirte Haare in Schollenform. (Verhärtendes Sekret eingedrückt).

RG: **Reservestoffgewebe.** Von fleischigem Embryo. Dünn- (1) oder derbwandig (2).

StP: **Schwammparenchym.** Innengewebe des Kelchblattes. i Intercellularräume.

LBEo: **Fragment laubblattähnlicher Bildungen.** Flächenansicht. Derbwandig-polygonale Zellen (Epidermis), darunter Palissadenparenchym (Pl').

Pl: **Pollenkörner.** Ziemlich klein, kugelig.

$K_{,\ u.\ ,,}$: **Oxalatkrystalle frei im Pulver** [Individuen ($K_{,,}$) und Krystalldrusen ($K_,$)].

2. Elemente der Blüthen- und Infloreseenzstiele.

StE: **Epidermis des Stiels der Einzelblüte.** Flächenansicht. Zellen dünnwandig.

$StE_,$: **Epidermis der Infloreseenzstiele** (dickere Stengeltheile) Flächenansicht. Derbwandige, mit Cuticularstreifung versehene Zellen. I Insertionsstellen der Borstenhaare.

$StE_{,,\ u.\ ,,,}$: Derartige Zellen in Längs- und Querschnittansicht.

RP u. $RP_,$: **Rindenparenchym.** In Längs- und Querschnittansicht.

MP: **Markparenchym.** Mit grossen Oxalatdrusen (K). Bei r Poren.

Sf_2 u. SfC_2: **Sklerenchymfasern.** Längsansicht.

- Sf_2 Bruchstücke einer isolirten Faser.
- SfC_2 Fasercomplex. In Verbindung mit Gefässen.

} Verdickung schwach bis mittelstark.

$SfT_,$: Fasertrümmer.

Sgf: **Gefässe** (einschliesslich Tracheiden). Bruchstücke ziemlich breiter Röhren. Längsansicht.

- $Sgf_{1\ u.\ 2}$ Ringförmig-spiralig verdickte Formen. Mit derben Verdickungsleisten.
- Sgf_3 Gefässe mit Spaltenporen.
- Sgf_4 Behöft-poröse Gefässe.

$gfT_,$: Gefässtrümmer.

HP: **Holzparenchym.** Längsansicht. Gestreckte, sehr deutlich poröse Zellen.

Taf. XIX.

Digitized by Google

Flores Koso

Feines Pulver (Sieb VI)

Vergr. 1:200.

Fig. I.

Digitized by Google

Flores Sambuci.

Holunderblüthen, Fliederblüthen, Fliederthee.

Tafel XX.

Grobes Pulver (Sieb IV—V).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. Zelltrümmer (Plasmapartikeln, Zellwandfetzen etc.). In bedeutenden Mengen.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreich. Körnchen oder körnig-klumpige Massen.
   Farbe: Farblos, selten gelblich.
2. ***Epidermistrümmer.*** Recht häufig. Von Blüthenblättern (Kelch- und Kronblätter). Flächenansicht.
   Es lassen sich unterscheiden, die Reste
   a) dünnwandiger, ausgesprochen wellig-buchtiger, durch deutliche **Cuticularstreifung** auffallender (Chloralhydratpräparat) Zellen (KrET Fig. I). Von Unterseite der Kronblätter.
   b) dünnwandiger, geradlinig-polygonaler Zellen, ohne deutliche Streifung (2 bei KrET, Fig. I). Von Kronblattoberseite.
   c) schon etwas dickwandiger, deutlich poröser (Radialwände perlschnurförmig) Zellen. Cuticularstreifung vorhanden (1 bei KrET, Fig. I). Von Kelchblättern und der Kronröhre.
   Trümmer auffallend starker Verdickung und Streifung stammen von Inflorescenzstielen (SET Fig. I).
   Farbe: Farblos oder gelblich bis gelblich-bräunlich.
3. ***Gefässtrümmer.*** Ziemlich zahlreich. Meist von Tracheiden der Blüthentheile. Zuweilen recht kleine Bruchstücke schmaler, eng ringförmig-spiralig verdickter Gefässformen (gfT Fig. I).
   NB. Die Trümmer breiter Gefässelemente aus Blüthen- und Inflorescenzstielen (SgfT Fig. I).
   Farbe: Meist farblos.
4. *Antherentrümmer.* Noch ziemlich zahlreiche Fragmente eigenartig ringnetzförmig verdickter Zellen (fibröse Schicht der Antherenwand).
   a) In Querschnittansicht, die seltene: Verdickung netzförmig (Tf Fig. I).
   b) In Flächenansicht, die häufige: die ringförmigen Verdickungsleisten meist verschoben und **wirr durcheinander** (f,T Fig. I).
   Farbe: Meist farblos.

Digitized by Google

NB. Die Fetzen dünnwandiger, von dem Innengewebe der Blüthenblätter herrührender Zellen finden sich häufig zwischen gröberen Pulverbestandtheilen. Krystallsand ist zuweilen festzustellen. Näheres hierüber, wie über die unter I genannten Elemente, bei Zellen und Zellcomplexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Pollenkörner.* In Masse vorhanden. Qualitativ und quantitativ ein Hauptbestandtheil des Pulvers.

   Form: Kleine, dünnwandige, mit drei Exinelöchern versebene Kugeln. Aeusserst feine, schwer sichtbare Punktirung der Oberfläche (Chloralhydratpräparat).

   Durchmesser: 15—20 μ.

   Vorkommen: Als Ballen [Einzelkörner noch verklebt (PlB Fig. I)]. Als Einzelkörnor (Pl Fig. I). Durch Einstellung des Mikroskopes auf den optiscben Durchschnitt, lässt sich die dünne, in drei sichelförmige Stücke zerfallende Wand (Exinelöcher zwischen den Sicheln) erkennen (Pl, Fig. I).

   Farbe: Farblos bis gelblich.

2. *Epidermis der Blüthenblätter* (Kelch- und Kronblätter). Ebenfalls Hauptbestandtheil des Pulvers. Meist Flächenansicht.

   a) der **Kronblätter**. Quantität sehr bedeutend.

   α) Blattunterseite: Ziemlich grosse, dünnwandige, wellig-buchtige Zellen mit deutlicher **Cuticularstreifung** (Wellenstreifung in verschiedenen Richtungen). Durch Grösse auffallende Spaltöffnungen kommen vor (KrEu Fig. I).

   NB. An basalen Blatttheilen (besonders an der Kronröhre) werden die Zellen scbon etwas derbwandig. Poren treten mehr oder minder deutlich hervor (Chloralhydratpräparat). Sie bedingen knotig bis perlschnurförmig verdickte Radialwände (Profilansicbt).

   Zellen dann gestreckt-rechteckig, bei scbwach welligem Wandverlauf (KrEu, Fig. I) oder geradlinig-polygonal [Blüthenbasis (KrEu,, Fig. I)).

   Quer- oder Längsschnittansicht der Epidermiszellen (KrEu,,, Fig. I) selten.

   β) Blattoberseite: Dünnwandige, geradlinig-polygonale Zellen. Ohne Streifung oder höchstens mit Andeutung einer solchen (KrEo Fig. I). NB. An basalen Theilen der Blüthenblätter die Zellen schon etwas derbwandig. Hervortreten einer schon deutlicheren Streifung und vor allem der unter α genannten Poren (1 bei KrET, Fig. I).

   Farhe: Farblos oder gelblich bis gelblich-bräunlich (Zellinhalt).

   b) der Kelchblätter. Menge binter derjenigen der Kronblätter zurückstehend. Auf beiden Blattseiten schon derbwandige, polygonale bis gestreckt-polygonale Zellen mit gerade verlaufenden Radialwänden (Profilansicht). Letztere zeigen die unter a α beschriebenen Poren. Sehr deutliche, geradlinige oder wellige **Cuticularstreifung** (KlEo und KlEu Fig. I).

   Grosse Spaltöffnungen (Höhe: 40—50 μ) kommen auf Blattunterseite vor. Anhangsorgane [Drüsen- und Borstenhaare (DH und BH Fig. I)] siehe unten.

Digitized by Google

Inhalt: Mehr oder minder dichtes, farbloses und gefärbtes Plasma, sowie zuweilen auch Chlorophyllkörner.

Farbe der Zellwand: Meist farblos.

des Inhaltes: Selten farblos. Gewöhnlich gelblich-bräunlich, eventuell auch gelblichgrüne bis grüngelbe Tönungen (gelbbraune meist nur lokal).

Vorkommen: In grösseren oder kleineren Complexen, selten als Einzelzellen. Combinationen mit Innengewebe der Blüthenblätter (Schwammparenchym) sind nicht gerade häufig (SP bei KrEu, Fig. I).

3. ***Gefässe*** (meist Tracheiden). Aus den verschiedenen Blüthentheilen. Häufig. Längsansicht.

Form: Recht schmale, ringförmig oder spiralig verdickte Formen, mit dicht gestellten Verdickungsleisten (gf Fig. I).

Breite: **4, 8—12**, 15 μ.

Die Gefässendigungen im Blattgewebe (gfe Fig. I) etwas breiter, oft keulenförmig angeschwollen und ausgebaucht. Spiralen oder Ringe am Gefässende weniger dicht gestellt.

Vorkommen: In einheitlichen Complexen (gf Fig. I), an denen sich häufig noch die Nervenverzweigung (v bei gfC Fig. I) erkennen lässt. Bei Combinationen mit anderweitigen Geweben handelt es sich gewöhnlich um Weichbast (WB bei gfC, Fig. I).

NB. Breite Gefässe, zumal solche abweichender Verdickung, stammen aus Blüthen- und Inflorescenzstielen.

Farbe: Meist farblos.

4. ***Antherenfragmente.*** Ziemlich häufig.

a) Epidermis. Meist in Flächenansicht. Dünnwandige, grosse, zuweilen axial gestreckte, wellig-buchtige Zellen mit Cuticularstreifung (E bei A Fig. I). Sind oft zusammengefallen. Spaltöffnungen (Sp) kommen vor. Geradlinig-polygonale Zellen fehlen meist.

Epidermiszellen in Querschnittansicht (E, bei A Fig. I) selten.

Farbe: Zellwand meist farblos.

Zellinhalt farblos oder gelblich, gelb und gelbbraun.

b) **Fibröse Schicht der Antherenwand.** Am häufigsten. Durch eigenartige, ringnetzförmige Zellverdickung auffallend.

α) Querschnittansicht, die seltene: Netzförmig verdickte Zellen (f bei A Fig. 1).

β) Flächenansicht, die häufige: Dünnwandige, polygonale Zellen ringförmiger Verdickung. Verdickungsleisten meist verschoben und **wirr durcheinander.** Eigenartiges Bild (f, bei A Fig. I).

Farbe: Gewöhnlich farblos.

B. Einzelbestandtheile.

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Filamentfragmente.*** Nicht zu selten.

a) Epidermis in Flächenansicht: Dünnwandige, schmale, axial stark gestreckte Zellen mit sehr zarter Cuticularlängsstreifung (E bei F Fig. I).

Digitized by Google

Epidermie in Längsschnittansicht: Gestreckt-rechteckige Formen mit etwas dickerer Aussenwand (E, bei F, Fig. I).

b) Innengewebe in Längschnittansicht: Kleine, dünnwandige, polygonale Parenchymzellen (F, Fig. I), Weichbast und Gefässelemente, die etwas schmäler sind als diejenigen der Blüthenblätter.

Farbe: Farblos oder gelblich, seltener gelblich-bräunlich (Farbe betrifft den Zellinhalt).

2. ***Narbenfragmente.*** Ziemlich selten. Längsansicht.
Dünnwandige, schmale, axial stark gestreckte Zellen (N Fig. I), die an der Narbenfläche keulig anschwellen (N, Fig. I). Hier meist Pollenkörner vorhanden.
Farbe: Farblos oder gelblich bis gelb (betrifft den Zellinhalt).

3. *Schwammparenchym.* Innengewebe der Kron- und Kelchblätter. Recht selten, da meist vollständig vermahlen.
Zellform: Sehr dünnwandige Stern-(Arm-)Zellen mit grossen Intercellnlarräumen (SP Fig. I).
Inhalt: Etwas Plasma und vereinzelt auch Krystallsand (wenig).
Farbe: Farblos oder gelblich.

4. *Drüsenhaare.* Von Kelchblättern. Sehr selten.
Form: Auf kleinem, schmalem Stiel sitzt der ziemlich grosse, eiförmige, meist Quadrantentheilung zeigende Drüsenkopf (Seitenansicht). Sekret unter Cuticula ausgeschieden (DH Fig. I).
Inhalt: Dichtes Plasma, meist zusammengeballt.
Farbe: Gelbbrauner bis brauner Inhalt der Zellen des Drüsenkopfe.

5. *Borstenhaare.* Kegelförmig. Von Kelchblättern. Aeusserst selten (BH bei KlEu Fig. I). Beschreibung siehe unter Blüthen- und Inflorescenzstielen.

Elemente der Blüthen- und Inflorescenzstiele.

1. ***Epidermis.*** Von dickeren oder dünneren Stengeltheilen.

a) In Flächenansicht, die häufigere: Ziemlich schmale oder schon breite, axial mehr oder weniger gestreckte, rechteckige oder rechteckig-polygonale Zellen [Querwände horizontal oder schwach geneigt (dachförmig)]. **Aeusserst** deutliche Cuticularstreifung (geradlinige Parallellängsstreifung).
Zellwände (Radialwände in Profilansicht) relativ **stark** verdickt. Grad der Verdickung indessen verschieden. Stärkere Inflorescenzstiele mit dickeren (SE, Fig. I), Stiele der Einzelblüthen mit schwächeren (SE Fig. I) Wänden. Spaltöffnungen (Sp) gross, 50—70 μ hoch.
Vorkommen: In grösseren oder kleineren Complexen, denen häufig noch Borstenhaare (BH Fig. I) und Chlorophyllparenchym (ChP Fig. I) anhaften.

b) In Quer- und Längsschnittansicht, die seltene: Typische Epidermiszellen mit dicken Aussenwänden. Ueber diesen die gefältelte Cuticula ($SE_{'''}$ u. $_{''''}$ Fig. I).

Digitized by Google

Von Epidermiszellen der Blüthenbasis durch Zellgrösse und die **stärkeren** Wände zu unterscheiden.

Farbe: Meist farblos (gelblich-bräunliche Tönungen ziemlich selten).

2. ***Rindenparenchym.*** Ziemlich grosse Zellen.
   a) Längsansicht, die häufige: Axial gestreckte, aussen (Chlorophyllparenchym) schmale, nach innen breite, ziemlich dünnwandige Zellen (RP, Fig. I).
      Poren: Wenig deutliche Spaltentüpfel (r bei RP, Fig. I).
   b) Querschnittansicht: Zellen kreisrund (RP Fig. I).
   Inhalt: Aeussere Zellen (Chlorophyllparenchym) führen Chlorophyllkörner.
   Farbe: Aussenzellen oft noch grünlich oder gelblich bis bräunlich. Innenzellen meist farblos, hie und da aber auch gelblich-bräunlich.
3. *Holzparenchym.* Selten. Längsansicht.
   Axial gestreckte, rechteckige, ziemlich schmale Zellen mit derben Wänden (HP Fig. I).
   Ausgezeichnet durch sehr deutliche
   Poren: Kleine kreisrunde, selten spaltenförmige Tüpfel (Flächenansicht) oder cylindrische Kanälchen (Profilansicht).
   NB. Uebergangsformen zu Fasern [stabzellähnliches Parenchym (St Fig. I) und faserähnliche Zellen (Sf Fig. I)] sind ziemlich selten.
   Farbe: Meist farblos, hier und da aber auch gelblich bis gelblich-bräunlich.
4. ***Gefässe*** (einschliesslich Tracheiden). Zahlreich. Längsansicht.
   Ringförmig, spiralig und unbehöft-porös verdickte Formen (a—c bei Sgf Fig. I).
   Verdickungsleisten derb, meist weitläufig angeordnet.
   Gefässbreite: 15, **20—30**, 40 μ.
   NB. Von den Gefässelementen der Blüthentheile durch die bedeutendere Breite, die derben, meist weitläufig gestellten Verdickungsleisten und eventuell auch die abweichende Verdickungsform zu unterscheiden.
   Farbe: Wie bei Holzparenchym.
5. *Weichbast.* Selten. Längsansicht.
   Sehr schmale, dünnwandige, lange Zellen. Oft combinirt mit Gefässelementen (WB bei Sgf Fig. I).
   Farbe: Meist farblos.
6. ***Borstenhaare.*** Selten. Gestaltlich diagnostisch wichtig. Längsansicht.
   Form: Niedere, recht breite, plumpe Formen (BH bei SE, a. „ Fig. I) mit sehr dicken Wänden. Diese von oben gesehen:
   Aeusserst deutliche Streifung (oben geradlinige Längsstreifen, unten mehr wellige Streifen). Wanddicke am besten an Trümmern (BHT Fig. I) festzustellen.
   Breite: 25—50 μ.
   Höhe: 100—250 μ.
   Farbe: Farblos.

Das Pulver soll aus den Blüthentheilen bestehen. Da sich bei der Darstellung im Grossen die vollständige Beseitigung der Inflorescenzstiele kaum durchführen lässt, so sind Spuren der oben aufgeführten histologischen Elemente im Pulver nicht zu beanstanden. Anders verhält es sich allerdings mit irgendwie grösseren Mengen.

Digitized by Google

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Graugelb.

Farbe der histologischen Elemente:

1. *Drüsenhaare:* Gelbbraun bis braun.
2. *Kelchblattepidermis:* Meist gelblich-bräunlich, eventuell auch gelblich-grün bis grüngelb (gelbbraun nur lokal).
3. *Pollenkörner:* Farblos bis gelblich.
4. *Antherenepidermis, Narbenfragmente und Schwammparenchym:* Farblos oder gelblich, gelb und gelbbraun.
5. *Kronblattepidermis und Filamentfragmente:* Farblos oder gelblich bis gelblich-bräunlich. Die übrigen Elemente meist farblos.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. *Pollenkörner* A II_1. In Masse. Ein Hauptbestandtheil des Pulvers. Kleine, dünnwandige, farblose bis gelbliche Kugeln (Pl u. Pl_1 Fig. I).
2. *Epidermis der Blüthenblätter* A I_2 u. II_2. Von Kron- und Kelchblättern. Ebenfalls Hauptbestandtheil des Pulvers. Meist Flächenansicht.
   a) der **Kronblätter.** In Menge.
   An Blattunterseite: Dünnwandige, wellig-buchtige Zellen mit deutlicher Cuticularstreifung [wellige Streifen (KrEu Fig. I)].
   NB. An basalen Blatttheilen schon etwas derbwandige, gestreckt-rechteckige oder geradlinig polygonale Formen. Perlschnurförmige Wandverdickung ($KrEu_1$ u. „ Fig. I).
   An Blattoberseite: Dünnwandige, geradlinig-polygonale, meist ungestreifte Zellen (KrEo Fig. I).
   b) der Kelchblätter. Menge geringer: Derbwandige, meist geradlinig-polygonale, deutlich gestreifte, poröse Zellen. Oft durch Farbe auffallend (KlEo u. KlEu Fig. I).
   Trümmer durch Beschaffenheit der Wände (Verlauf, Dicke und Streifung) festzustellen (KrET u. T, Fig I).
3. *Gefässe* (meist Tracheiden) A I_3 u. II_3. Aus den verschiedenen Blütbentheilen. Häufig. Längsansicht.
   Schmale, ringförmig oder spiralig verdickte Formen. In einheitlichen Complexen (gf Fig. I), an denen sich häufig noch die Nervenverzweigung (v bei gfC Fig. I) feststellen lässt, oder combinirt mit Weichbast (WB bei gfC, Fig. I).
   Trümmer durch Verdickung gekennzeichnet (gfT Fig. I).
4. *Antherenfragmente* A I_4 u. II_4. Noch ziemlich häufig. Meist Flächenansicht.
   a) Epidermis (E bei A Fig. I): Zellen ähnlich denjenigen der Kronblattunterseite, nur häufig zusammengefallen.
   b) **Fibröse Schicht** der Antherenwand. Am häufigsten. Charakteristisch durch ring-netzförmige Verdickung. Verdickungsleisten meist verschoben und **wirr durcheinander** (f, bei A Fig. I). Eigenartiges Bild auch an Trümmern (f,T Fig. I).
5. *Filamentfragmente* B I_1. Nicht zu selten. Meist in Längsschnittansicht (F, Fig. I). Unter typischen Epidermiszellen (E_r) dünnwandiges, polygonales Parenchym, Weichbast und Gefässelemente (bei F, u. gf).

Digitized by Google

6. *Narbenfragmente* B I_3. Ziemlich selten. Längsansicht.
Dünnwandige, schmale, axial stark gestreckte Zellen (N Fig. I), mit keuligen Anschwellungen an der Narbenfläche (N, Fig. I).

NB. Breite Gefässe (Sgf Fig. I) und relativ stark verdickte grosse, mit äusserst deutlicher Cuticularstreifung versehene Epidermiszellen in Flächenansicht (SE, Fig. I) stammen von Blüthen- und Inflorescenzstielen.

Präparation.

1. *Präparat in* $^1/_2$ *Wasser,* $^1/_2$ *Glycerin.* Nach eintägiger Einwirkung, Studium der Farbenverhältnisse. Orientirung über die hauptsächlichsten histologischen Elemente, darunter besonders die Pollenkörner, die Gefässelemente und die Antherenfragmente.
2. *Präparat in Chloralhydratlösung.* Wirkt ziemlich schnell. Prüfung der Kron- und Kelchblattfragmente, der Pollenkörner, sowie sämmtlicher anderer Pulverbestandtheile vorzugsweise auf die Structurdetails (Verdickungsform, Poren, Wanddicke und Cuticularstreifung).

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den mittelschwer zu untersuchenden. Es soll nur die Bestandtheile der Blüthen enthalten. Da sich indessen bei der Darstellung im Grossen die vollständige Entfernung der Blüthen- und Inflorescenzstiele kaum durchführen lässt, so wären Spuren ihrer histologischen Elemente noch zulässig. Irgendwie grössere Mengen sind natürlich zu beanstanden.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Grobes Pulver (Sieb IV—V). Vergr. 1 : 200.

1. Elemente der Blüthentheile.

Pl: Pollenkörner. In Masse. Kleine dünnwandige Kugeln.
- Pl Körner von oben gesehen.
- Pl, Körner im optischen Durchschnitt.
- PlB Pollenballen. Einzelkörner verklebt.

KrE: Kronblattepidermis. Von verschiedenen Stellen der Blüthenblätter.
- KrEu Von oberen Theilen der Blattunterseite. Dünnwandige, wellig-buchtige, deutlich gestreifte Zellen. (In Flächenansicht.)
- KrEu, Von basalen Blatttheilen (Kronröhre). Zellen derb, axial gestreckt. (In Flächenansicht.)
- KrEu,, Von Blüthenbasis. Niedere, geradlinig-polygonale Zellen. (In Flächenansicht.)
- KrEu,,, In Querschnittansicht. Mit Resten des Schwammparenchyms (SP).
  - KrET: Hierhergehörige Trümmer.
- KrEo Von Blattoberseite. Dünnwandige, geradlinig-polygonale Zellen. Flächenansicht.
  - KrET, bei 2: Epidermistrümmer.

KlE: Kelchblattepidermis. Flächenansicht.
- KlEu Von Blattunterseite. Polygonale, deutlich gestreifte, derbwandige Zellen.
  - DH Drüsenhaar. BH Kegelförmiges Borstenhaar.
- KlEo Von Blattoberseite. Aehnliche Zellen.
  - KrET, bei 1: Hierhergehörige Trümmer.

gf: Gefässe (meist Tracheiden). Längsansicht. Schmal, spiralig-ringförmig verdickt.
- gf Einheitliche Complexe aus gerade verlaufenden Elementen.
- gfC Aehnlicher Complex, die Nervenverzweigung zeigend (bei v).
- gfC, Combination mit Weichbast (WB).
- gfe Gefässendigungen im Blattgewebe.
  - gfT: Gefässtrümmer.

A: Antherenfragmente. Lage verschieden.
- E bei A Epidermis in Flächenansicht. Sp Spaltöffnung.
- E, bei A Epidermis in Querschnittansicht.
- f bei A Fibröse Schicht in Querschnittansicht. Netzförmige Verdickung.
- f, bei A Dieselbe Schicht in Flächenansicht. Verdickungsleisten meist verschoben.
  - Tf u. f,T: Hierhergehörige Trümmer.

F: Filamentfragmente. Lage verschieden.
- E bei F Epidermis in Flächenansicht. Dünnwandige, gestreckte Zellen.
- E, bei F, Dieselben in Längsschnittansicht (darunter liegen Rinde und Gefässe).

N: Narbenfragment. Längsansicht. Dünnwandige, stark gestreckte Zellen (N), die an der Narbenfläche (N,) keulig anschwellen. Hier auch Pollen.

SP: Schwammparenchym. Innengewebe der Blüthenblätter. Sternzellen.

DH: Drüsenhaar. An Kelchblattepidermis. Seitenansicht. Ziemlich grosser Drüsenkopf.

2. Elemente der Blüthen- und Inflorescenzstiele.

SE: Epidermis. Mit Borstenhaaren (BH) und Spaltöffnungen (Sp). Lage verschieden.
- SE Von schwächerem Blüthenstiel. Zellen derbwandig, porös. (Flächenansicht. Sehr deutliche Cuticularstreifung.)
- SE, Von stärkerem Inflorescenzstiel. Zellen relativ stark verdickt, porös. (Flächenansicht. Sehr deutliche Cuticularstreifung.)
- SE,, Hierhergehörige Einzelzelle mit Borstenhaar (BH). (Flächenansicht. Sehr deutliche Cuticularstreifung.)
  - SET: Epidermistrümmer.
- SE,,, u. ,,,, Epidermiszellen in Quer- und Längsschnittansicht.
  - SET,: Hierhergehörige Trümmer.

RP: Rindenparenchym. Lage verschieden.
- RP In Querschnittansicht. Zellen kreisrund.
- RP, In Längsschnittansicht. Axial gestreckte Zellen. Bei r Poren in Flächenansicht. Aussenlage mit Chlorophyll.

HP: Holzparenchym. Längsansicht. Derbwandige, gestreckte, deutlich poröse Zellen.

St: Stabzellähnliche Übergangsformen zu Fasern. Längsansicht.

Sf: Faserähnliche Zellen. Längsansicht.

Sgf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Längsansicht. Breite, ringförmig, spiralig und unbehöft-porös verdickte Formen (a—c bei Sgf).
- SgfT: Gefässtrümmer.

WB: Weichbast. Dünnwandige, stark gestreckte Zellen. Längsansicht.

BH: Borstenhaare. Oft noch an Stengelepidermis (SE, u. ,,). Kegelförmig. Sehr deutlich gestreift.
- BHT: Trümmer derartiger Haare.

Taf. XX.

Digitized by Google



Flores Sambuci
Grobes Pulver (Sieb IV-V)
Vergr. 1/200
Fig. I

Ludwig Koch gez.

E. Laue, lith. Inst. Berlin

Digitized by Google

Tabelle

zur

Bestimmung der vorstehend beschriebenen Blüthenpulver.

Dickwandige Borstenhaare in Mesee vorhanden. Relativ dünnwandige Sklerenchymfasern oft noch in Verbindung mit Gefässelementen. Beide zahlreich. Fruchtknetenwand Faserschicht, die Zellen einer subepidermalen Innenlage dnrchqnerend. Drüsenhaare klein.				Flores Kose.
Dick wandige Borstenhaare sehr selten oder fehlend.	Flügelzellen der Hüllkelchblätter in Menge vorhanden. Deren Drüsenhaare mit auffallend gresseu Cuticularhlasen. Sklerenchymfasern eft knorrig.			Flores Cinae.
	Flügelzellen fehlend oder selten. In letzterem Fall (F. Chamemillae) hreiter nnd gestaltlich nnregelmässig.	Pellenkörner gestachelt.	Pollenkörner mittelgress bis gross. Peppus- und Zwillingshaare vorhanden. Fruchtknotenepidermis mit verzweigt sich eushreitendem rothhrennem his brennschwarzem Sekret.	Fleres Arnicae.
			Pellenkörner klein. Pappus- und Zwillingshaare fehlen. Fruchtknotenwand mit eigenartigen leiter-, seltener netzförmig verdickten Platten.	Flores Chamomillae.
		Pellenkörner glett, in ungewöhnlich grosser Menge. Auffallend dentliche Streifnng der Kelch- nnd Kronblattepidermis.		Flores Sambnci.

Anhang.

Digitized by Google

Bulbus Scillae.

Meerzwiebel.

Taf. XXI.

Feines Pulver (Sieb VI).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. **Zelltrümmer** (Plasmapartikeln, Zellstücke, Krystalltrümmer etc.). Hauptmasse des Pulvers, wenn dieses scharf vermahlen wurde.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreiche Körnchen oder körnig-klumpige Massen.
   Farbe: Farblos.

2. *Parenchymtrümmer.* Vom Innengewebe der fleischig entwickelten Zwiebelblätter (Zwiebelschuppen, Zwiebelschalen). Bei intensiver Pulverung: Hauptbestandtheil.

   a) Kleinste Zellwandfetzen. Als faser- und plattenförmige Zellwandstückchen (Profil- und Flächenansicht) überall im Gesichtsfeld.

   b) Grössere bis grosse Zellbruchstücke der dünnwandigen, meist grossen Parenchymzellen (Combinationen faser- und plattenförmig sich gebender Zellwände).

   α) Grosse Stücke. Stets mehreren Zellen zugehörend.
   In Querschnittansicht, wenn Bruchstücke auf kreisrunde Zellen hinweisen (PT_1 Fig. I).
   In Längsansicht, wenn Zellwände zum Theil gerade verlaufen (PT Fig. I).

   β) Kleinere Stücke. Auch hier meist von mehreren Zellen. Bei der Kleinheit der Stücke fallen die relativ bedeutenden dreieckigen Intercellularräume auf ($PT_{2\,u.\,3}$ Fig. I). Dies ist besonders bei kleinsten Stücken der Fall, die fast nur aus den die Intercellularräume begrenzenden Zellwandstücken bestehen (PT_4 Fig. I).

   Poren: Wenig deutlich (Wasserpräparat). In Flächenansicht kleine, seltener schon mittelgrosse, kreisrunde oder elliptische Tüpfel. Menge bedeutend.

   Farbe: Farblos.

3. *Epidermistrümmer.* Noch ziemlich häufig.

   a) Quer- und Längsschnittansicht: Bruchstücke quadratisch bis rechteckiger Zellen, mit dünnen Innen- und schon relativ dicken Aussenwänden. Letztere mehr oder weniger stark vorgewölbt (E,T Fig. I).

   b) Flächenansicht: Die Bruchstücke lassen sich auf an der Oberfläche

Digitized by Google

glatte, polygonale, axial oft schon stark gestreckte, dünnwandige Zellen zurückführen. Zellwände dicht einander anschliessend (ET Fig. I).
Farbe: Farblos.

4. *Gefässtrümmer*. Menge wie bei Epidermistrümmern. Längsansicht. Reste ringförmig-spiralig verdickter Gefässröhren (gfT Fig. I). Die oft schon recht derben Spiralen vielfach ausgesprungen (gfT, Fig. I).
Farbe: Farblos.
5. ***Krystalltrümmer***. Kleinste, krystallsandähnliche Bruchstückchen der massenhaft in der Droge vorkommenden Raphiden. Ueberall im Gesichtsfeld, wenn Pulver stark vermahlen wurde. Nachweis durch Polarisationsapparat.

NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zellcomplexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Parenchym***. Innengewebe der fleischig entwickelten Zwiebelblätter (Zwiebelschalen, Zwiebelschuppen). In unzerkleinerter Droge Hauptbestandtheil. Bei intensiv vermahlenen Pulvern aber meist als Trümmer. Andernfalls überwiegen Zellen und Zellcomplexe. Lage verschieden.
   a) Querschnittansicht: Dünnwandige, unter der Epidermis (P bei E, Fig. I) ziemlich kleine, nach der Blattmitte hin aber schon grosse bis sehr grosse, überwiegend kreisrunde Zellen.
   b) Längsansicht: Zellen ähnlich, aber meist schon etwas abgeplattet (mehr gerader Verlauf der Zellwände) und mit Neigung zur Reihenanordnung (P, Fig. I). Axiale Streckung verhältnissmässig selten. Grosse Formen in der Nähe der Gefässbündel (P, bei gf Fig. I).

   Poren: Wenig deutlich. Am schärfsten noch an dem Wasserpräparat. Sichtbar fast nur in
   Flächenansicht: Kleine, seltener mittelgrosse, kreisrunde bis elliptische Tüpfel. Gewöhnlich spärlich auf Zellwandplatte (r bei P, Fig. I).

   Vorkommen: Als Einzelzellen und als Zellcomplexe. Besonders letztere vielfach Combinationen mit Epidermiszellen (P u. P, bei $E_{,}$ u $E_{,,}$ Fig. I), Gefässen (P u. P, bei gf u. gf, Fig. I) und Krystallzellen (P, bei KzB Fig. I).

   Inhalt: Die meisten Zellen enthalten harte **Schleimklumpen** (Sch bei gf, Fig. I), die sich ziemlich schnell in Wasser lösen. Die Untersuchung erfolge daher in concentrirtem Glycerin. Bei Anwendung von schwach wasserhaltigem Glycerin ist die Lösung der Schleimballen, die auch isolirt im Pulver vorkommen, direct zu verfolgen. Hierbei treten nicht selten körnige Structuren, unter Umständen auch Hohlräume auf (Sch, Fig. I).
   Krystalle (Raphiden) siehe unter Krystallzellen.
   Chlorophyllkörner finden sich nur ausnahmsweise vor.
   Das Gleiche gilt von der kleinkörnigen, meist in Klümpchen auftretenden Stärke (St Fig. I), die in vielen Fällen auch ganz fehlt.

   Farbe: Farblos.
2. ***Krystallzellen***. In unzerkleinerter Droge in Menge im Blattinnengewebe,

Digitized by Google

im Pulver aber meist vermahlen. (Nur die kleinen Krystallzellen sind häufig noch intact.)

Zu unterscheiden:

a) Kleine Krystallzellen: Gestaltlich mit den Parenchymzellen übereinstimmend, mit denen sie oft im Verband stehen (Kz bei P u. P, Fig. I). Isolirte Formen kommen indessen ebenfalls vor (Kz, Fig. I). Lage verschieden.

b) Mittelgrosse bis grosse Krystallzellen: Dünnwandige, axial oft **sehr stark** gestreckte und dann schmale Zellen. Die mittelgrossen Formen hie und da noch vollständig (Kz,, Fig. I), die grossen stets als Bruchstücke von günstigsten Falles der Hälfte der ehemaligen Zelle (KzB Fig. I).

Inhalt: Ziemlich dicker, schleimig-protoplasmatischer, in Droge verhärteter Wandbeleg. [Schleim löst sich in Wasser, wobei die körnig-protoplasmatische Grundsubstanz zurückbleibt (Glycerin-Wasser-präparat). Bruchstücke dieser Substanz zuweilen frei im Pulver (KPl Fig. I)].

Vom Schleim sind umgeben die

Raphidenbündel: Setzen sich aus kleinen (Kz Kz, Fig. I), mittelgrossen und **sehr grossen** (RB_8 bei KzB Fig. I) Krystallnadeln zusammen. Genaueres siehe unter III_1.

Farbe: Farblos.

III. Geformte Zellinhalte, frei (durch Vermahlen isolirt).

1. ***Raphiden.*** Aus Krystallzellen ausgefallen. Meist in Bruchstücken der Längslage. Charakteristisch für das Pulver!

Form: Kleine Raphiden: Meist intact. Isolirt im Pulver (R Fig. I) oder noch in Bündelform (RR Fig. I).

Grosse Raphiden: Fast nur in Bruchstücken.

Zu unterscheiden sind:

a) Sehr breite und breite Krystallmittelstücke (RB u. RB_1 Fig. I).
b) Schmälere, ziemlich lange derartige Stücke (RB_2 Fig. I).
c) Aehnliche, aber sehr schmale Stücke (RB_3 Fig. I).
d) Formen b u. c mit kurzen Stücken gemischt ($RB_{4\ u.\ 5}$ Fig. I).
e) Kurze, breite Mittelstücke (RB_6 Fig. I).
f) Kurze Endstücke (Spitzen) der Nadeln wirr durcheinander (RB_7 Fig. I).
g) Dieselben in eigenartig regelmässiger Anordnung (RB_8 Fig. I).
h) Raphidenhälften noch im Krystallzellbruchstück (RB_9 Fig. I).
i) Zum Theil zerbrochene Raphidenspitzen. Noch in Resten des Schleim-Plasmakörpers (RB_{10} Fig. I).
k) Kleine Nadelbruchstücke in der seltenen Queransicht (RB_{11} Fig. I).

Raphidenbreite: 2, **5—12**, 20 μ.

Farbe: Farblos.

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Gefässe*** (einschliesslich Tracheiden). Aus Innengewebe der Zwiebelblätter. Noch ziemlich häufig. Meist Längsansicht.

Ringförmig-spiralig verdickte Röhren. Verdickungsleisten oft relativ dick

Digitized by Google

Breite: 8, 12—25, 45 μ.

Vorkommen: In einheitlichen Complexen (gf Fig. I) und combinirt mit Weichbast (gf bei WB Fig. I), sowie mit Parenchym (P, bei gf Fig. I). Querschnittansicht (gf, Fig. I) sehr selten.

Farbe: Farblos.

2. *Epidermis der fleischigen Zwiebelblätter.* Quantum wie bei Gefässen.

a) Quer- und Längsschnittansicht: Quadratische bis rechteckige Zellen mit dünnen Innen- und schon relativ dicken Aussenwänden. Letztere mehr oder weniger stark vorgewölbt (E, u. E,, Fig. I). Oft combinirt mit Parenchym (P u. P, bei E, u. E,, Fig. I).

b) Flächenansicht: Dünnwandig polygonale, bald niedere, bald axial schon ziemlich stark gestreckte Zellen in dichtem gegenseitigen Anschluss. Oberfläche glatt, ohne Cuticularzeichnung (E Fig. I).

Ziemlich grosse, meist kreisrunde Spaltöffnungen lassen sich zuweilen feststellen (Sp bei E Fig. I).

Vorkommen: In grösseren oder kleineren Complexen.

Farbe: Farblos.

3. *Epidermis der trockenhäutigen Aussenblätter.* Letztere sollen entfernt werden, bleiben aber zuweilen doch noch an der Droge. Histologische Elemente dieser Blätter, darunter vor allem die Epidermis, dürfen höchstens in Spuren im Pulver vorhanden sein.

Vorkommen: Fast nur in Complexen der Flächenansicht. Hier: Zellen mit Epidermiszellen der fleischigen Zwiebelblätter (E Fig. I) so ziemlich übereinstimmend oder auffallend schmal und lang (SE Fig. I).

Inhalt: Gefärbte Plasmakörnchen in unbedeutenden Mengen.

Farbe der Plasmakörnchen: Rothgelb bis bräunlichgelb.

4. *Weichbast.* Schon selten. Längsansicht.

Dünnwandige, schmale und lange Zellen (WB bei gf Fig. I).

Farbe: Farblos.

II. Geformte Zellinhalte, frei (durch Vermahlen isolirt).

1. *Stärke.* Ist nur in Spuren vorhanden, oder fehlt gänzlich. (Jodreaction.)

Form: Kleine kugelige Körner. Vielfach zu Klumpen vereinigt.

2. *Chlorophyllkörner.* Aus äusseren Zwiebelblättern. Noch seltener als die Stärke oder fehlend.

Kleine grüne Körnchen.

NB. Sklerenchymatische Elemente fehlen im Pulver.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Gelblich-weiss bis weiss.

Farbe der histologischen Elemente: Farblos.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. *Parenchym* AI_2 u. II_1. Von Innengewebe der fleischigen Zwiebelblätter. Als Zellcomplexe und Zellen, meistens aber deren Trümmer.

Dünnwandige, grosse bis sehr grosse, in Querschnittansicht (P bei E, Fig. I) kreisrunde, in Längsansicht (P, Fig. I) schon etwas abgeplattete Zellen. Trümmer als grosse, mehreren Zellen zugehörende Stücke (PT u. PT_1

Digitized by Google

Fig. I) oder als kleinere, an denen die Intercellularräume auffallen (PT_{2-4} Fig. I).
Inhalt: Harte **Schleimklumpen** (Sch bei gf, Fig. I), löslich in Wasser.

2. ***Krystallzellen*** AII_2. Aus Blattinnengewebe. Im Pulver meist vermahlen.
   Form: Kleine, häufig noch intacte Zellen wie Parenchym (Kz bei P u. P, Fig. I). Mittelgrosse und grosse überwiegend in Bruchstücken, an denen sich vielfach noch die bedeutende Zellstreckung erkennen lässt (KzB Fig. I).
   Inhalt: Raphiden sehr verschiedener Grösse.
3. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden) AI_4 u. BI_1. Aus Innengewebe der Zwiebelblätter. Noch ziemlich häufig. Längsansicht.
   Ringförmig-spiralig verdickte Röhren mit oft schon derben Verdickungsleisten (gf Fig. I). Häufig combinirt mit Weichbast (WB).
4. *Epidermis der fleischigen Zwiebelblätter* AI_3 u. BI_2. Ziemlich häufig. In Quer- und Längsschnittansicht quadratische bis rechteckige, mit relativ dicken Aussenwänden versehene Zellen (E, u. E,, Fig. I). In Flächenansicht polygonale, bald niedere, bald ziemlich stark gestreckte Formen (E Fig. I). Oberfläche glatt. Zellanschluss dicht.
5. ***Raphiden*** AI_5 u. III_1. Aus Krystallzellen ausgefallen. Meist in Bruchstücken. Längsansicht. Menge sehr bedeutend. Charakteristisch für das Pulver! Zu unterscheiden sind:
   a) Kleine Raphiden: Meist intact. Isolirt (R Fig. I) oder in Bündelform (RR Fig. I).
   b) Grosse Raphiden: Fast nur in Bruchstücken.
      1. Sehr breite, schon schmälere, sowie schmale Krystallmittelstücke (RB RB_{1-3} Fig. I).
      2. Formen 1 mit kleinen Stücken gemischt ($RB_{4\text{ u. }5}$ Fig. I).
      3. Kurze Endstücke (Spitzen) wirr durcheinander (RB_7 Fig. I) oder in eigenartig regelmässiger Anordnung (RB_8 Fig. I).
      4. Raphidenhälften noch im Krystallzellbruchstück (RB_9 bei KzB Fig. I).
      5. Raphidenspitzen noch im Schleimkörper (RB_{10} bei KzB, Fig. I).

   NB. Stärke und Chlorophyllkörner höchstens in Spuren oder fehlend.

Präparation.

1. *Präparat* ***in Wasser.*** Studium sämmtlicher histologischer Elemente.
2. *Präparat in concentrirtem Glycerin.* Feststellung der Schleimklumpen.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den ziemlich leicht zu untersuchenden. Es ist gut charakterisirt durch Quantität und Qualität der Krystallnadeln, Nadelbruchstücke und die parenchymatischen, Schleimkörper führenden Zellen. Irgendwie stärker verdickte Elemente (Sklerenchymfasern und Sklereiden) fehlen gänzlich.

Stärke darf nur in Spuren vorhanden sein. Dasselbe gilt von Epidermisfragmenten der trockenhäutigen Aussenblätter der Zwiebel. Finden sie sich in bemerkenswerther Menge im Pulver vor, so wurden schlecht oder gar nicht geschälte Zwiebeln verwendet.

Obiger Darstellung liegt die Bearbeitung der weissen Varietät der Zwiebel zu Grunde.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Feines Pulver (Sieb VI). Vergr. I : 200.

P: Parenchym. Innengewebe der fleischigen Zwiebelblätter. Dünnwandig, grosszellig.
- P Complex von Parenchymzellen nahe der Epidermis in Querschnittansicht. Kz Krystallzellen. E_1 Epidermis.
- P_1 Parenchymzellen in Längsansicht. In Verbindung mit Epidermis (E_{11}), Gefässen (gf) und Krystallzellen (KzB). Als Complexe und als Einzelzellen, eventuell deren Trümmer. r Poren in Flächenansicht.
  - PT: Parenchymtrümmer.
    - PT u. PT_1 Grössere Stücke in Längs- und Querschnittansicht.
    - PT_{2-4} Kleinere Trümmer, an denen besonders die Intercellularräume auffallen.

gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden).
- gf In Längsansicht. Ringförmig-spiralig verdickte Formen. Isolirt oder in Verbindung mit Weichbast (WB) und Parenchym (P_1).
- gf_1 In Querschnittansicht. Aehnliche Combination.
  - P Parenchymzellen mit Schleimkugeln (Sch).
    - gfT: Gefässtrümmer. [Röhrenstückchen (gfT) oder ausgesprungene Spiralen (gfT_1).]

WB: Weichbast. Dünnwandige, schmale und lange Zellen. Meist noch in Verbindung mit Gefässelementen (gf). Längsansicht. [Querlage indessen nicht ausgeschlossen (WB_1 bei gf_1).]

E: Epidermis der fleischigen Zwiebelblätter.
- E In Flächenansicht. Zellen polygonal. Sp Spaltöffnungen.
- E_1 In Querschnittansicht. Zellen meist quadratisch.
- E_{11} In Längslage. Zellen gestreckt-rechteckig.
  - ET u. E_1T: Trümmer in Flächen- und Längsansicht.

SE: Epidermis der trockenhäutigen Aussenblätter in Flächenansicht. Zellen schmal, lang.

Kz: Krystallzellen. Aus Parenchym der fleischigen Zwiebelblätter.
- Kz Kleine Krystallzellen intact. In Verbindung mit Parenchym (P u. P_1)
- Kz_1 Aehnliche Zellen isolirt.
- Kz_{11} Mittelgrosse Krystallzelle mit Parenchymresten (P_1). Intact. Längsansicht.
- KzB Untere Hälfte einer grossen Krystallzelle in Längsansicht. P_1 Anhängendes Parenchym. RB_1 Raphidenhälften.
- KzB_1 Ausgefallener Plasmarest des unteren Theils einer Krystallzelle mit Raphidenspitzen (RB_{10}).
  - KPl Aehnlicher Plasmakörper ohne Raphidentrümmer.

R: Raphiden. Aus Krystallzellen ausgefallen.
- R Kleine isolirte Krystallnadeln.
- RR Dieselben noch in Bündelform.
- $R_{1 u. 2}$ Grosse Raphiden. (Im Pulver meist zerbrochen.)
- RB: Raphidenbruchstücke.

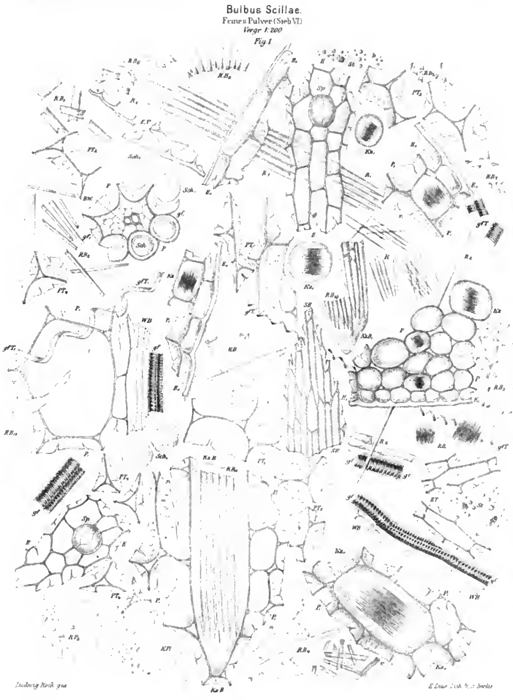
RB u. RB_1	Sehr breite und breite Krystallmittelstücke.	Längsansicht.
RB_2	Schmälere, ziemlich lange derartige Stücke.	
RB_3	Aehnliche aber sehr schmale Stücke.	
$RB_{4 u. 5}$	Derartige Formen mit kurzen Stücken gemischt.	
RB_6	Kurze, breite Mittelstücke.	
RB_7	Kurze Endstücke (Spitzen) wirr durcheinander.	
RB_8	Dieselben in eigenartig regelmässiger Anordnung.	
RB_9	Raphidenhälften noch im Krystallzellbruchstück.	
RB_{10}	Zerbrochene Raphidenspitzen in Plasmaresten.	
RB_{11}	Nadelbruchstücke in Queransicht.	

St: Stärkekörner. Klein, kugelig, oft zu Klümpchen zusammengeballt.

Taf. XXI.

Digitized by Google

Bulbus Scillae.
Feines Pulver (Sieb VI)
Vergr. 1:200
Fig. I



Ludwig Koch gez. E. Laue Lith. Inst. Berlin

Digitized by Google

Caryophylli.

Caryophylli aromatici. Nelken. Gewürznelken.

Tafel XXII.

1. Mittelfeines Pulver (Sieb V).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. **Zelltrümmer** (Plasmapartikeln, Zellwandfetzen, Krystalltrümmer etc.). In sehr bedeutenden Mengen, wenn das Pulver scharf vermahlen wurde.

1. *Plasmapartikeln.* Zahlreich. Körnchen oder körnig-klumpige Massen.
   Farbe: Gelblich-bräunlich bis gelbbraun, seltener farblos.
2. *Parenchymtrümmer.* Von Rindenparenchym des Fruchtknotens und aus Kelch- und Kronblättern. Häufig.
   a) Kleinste Zellwandfetzen. Als faser- oder plattenförmige Zellwandstückchen (Profil- und Flächenansicht) zwischen gröberen Pulverbestandtheilen.
   b) Grössere Zellbruchstücke.
   Reste dünn-, zuweilen auch schon etwas derbwandiger Zellen mit in Querschnittlage rundlichen (a bei PT Fig. I), in Längsansicht rundlich-polygonalen (b bei PT Fig. I) Umrissen. Meist Combinationen mehrerer Zellen.
   Poren siehe unter Zellen und Zellcomplexen.
   Grössere Bruchstücke oft noch mit dichtem protoplasmatischem Inhalt. Auch Krystalldrusen kommen vor.
   Farbe: Gelblich bräunlich bis gelbbraun.
3. ***Epidermistrümmer.*** Vom Fruchtknoten und den Kelch-, sowie den Kronblättern. Längs- und Querschnittansicht. Häufig.
   Zu meist mehreren Zellen gehörige Stücke der **ausserordentlich stark verdickten** Aussenwand, an der sich gewöhnlich noch Reste der dünnen Innenwände befinden (ET Fig. I).
   Farbe der Aussenwand: Farblos, selten gelblich-bräunlich.
4. ***Collenchymtrümmer.*** Von Innengewebe des Fruchtknotens und der Kelchblätter. Zahlreich.
   Zellreste mit in Längs- und Querschnittansicht typisch collenchymatischer Verdickung (CoT Fig. I).

Digitized by Google

Farbe: Gelblich-bräunlich bis gelbbraun.

5. *Schwammparenchymtrümmer.* Von Innengewebe des Fruchtknotens und der Kelchblätter. Quantum wie bei Collenchymtrümmern. Zellreste fallen durch ausgesprochen knotige Verdickung (Chloralhydratpräparat) der in Profilansicht sich gebenden dicken Zellwände auf (SPT Fig. I).
   Farbe: Gelblich-bräunlich bis farblos.
6. *Gefässtrümmer.* Aus allen Blütentheilen. Noch in ziemlich bedeutenden Mengen. Längsansicht.
   Reste sehr schmaler, ringförmig-spiralig verdickter Formen. Spiralen oft ausgesprungen (gfT Fig. I).
   Farbe: Farblos bis gelblich-bräunlich und gelbbraun.
7. *Krystalltrümmer.* (Vermahlene Oxalatdrusen). In Menge, aber durch andere Pulverbestandtheile oft verdeckt. Bester Nachweis mit Polarisationsapparat.

NB. Genaueres über die unter I genannten Elemente siehe Zellen und Zellcomplexe.

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Collenchym.*** Vom Fruchtknoten (Unterkelch, Receptaculum, Hypanthium) und aus den Kelchblattzipfeln. Ein Hauptbestandtheil des Pulvers. Als grössere oder kleinere Zellcomplexe verschiedener Lage.
   In Längs- (Co, Fig. I) und Querschnittansicht (Co Fig. I) ziemlich gleich gestaltete Zellen typisch collenchymatischer Verdickung. Aussenzellen am schwächsten verdickt.
   In Droge zusammengefallen. Quellen aber in Wasser wieder auf. Poren wenig deutlich (Chloralhydratpräparat). Fast nur in Flächenansicht bemerkbar. Hier:
   Sehr kleine, zuweilen aber auch mittelgrosse bis selbst grosse, kreisrunde oder spaltenförmige Tüpfel (r bei Co, Fig. I).
   NB. Collenchym der Kelchblattzipfel (Aussenseite des Kelchblattes) schwach collenchymatisch. Hier oft Uebergangsgewebe zu stark knotig verdicktem Parenchym (CoK Fig. I), ähnlich demjenigen der Verbindungszellen der Maschen des Schwammparenchyms.
   Inhalt: Dichtes körniges Plasma, vereinzelt Oxalatdrusen. Auch ätherisches Oel (aus Sekretbehältern) ist hie und da in Tropfenform nachweisbar (Wasser-Glycerinpräparat).
   Farbe: Wand und Zellinhalt **gelblich-bräunlich bis gelbbraun,** selten rein braun. (Aussenzellen am dunkelsten gefärbt.)
2. ***Schwammparenchym.*** Aus dem Fruchtknoten und den Kelchblattzipfeln. Ebenfalls Hauptbestandtheil des Pulvers. Lage verschieden.
   Derb- bis relativ dickwandige Zellen mit zum Theil **sehr grossen** Intercellularräumen. (Lacunöses Gewebe.)
   a) Querschnittansicht: Kreisrunde bis elliptische Zellen bilden ein **Maschen**gewebe. Maschen ein bis zwei Zelllagen stark. Verbindungsgewebe der Maschen meist vielzellig (SP„ Fig. I).

Digitized by Google

b) Längsschnittansicht: Die Maschenzellen sind, besonders bei einfacher Zelllage, oft stark gestreckt, fast schlauchförmig. Zellen des Verbindungsgewebes rundlich-polygonal (SP u SP, Fig. I).

Poren in Längsansicht: Cylindrische Kanälchen. Bedingen knotige bis perlschnurförmige Zellwand (Profilansicht der letzteren). Nur die Zellinnenwände sind porös [Wände, welche an die Intercellularräume (i i,) grenzen, porenfrei].

in Flächenansicht: Mittelgrosse bis grosse spaltenförmige, seltener kreisrunde Tüpfel. Ziemlich schwer wahrnehmbar (Chloralhydratpräparat).

NB. Schwammparenchym der Kelchblattzipfel (Innenseite des Blattes) mit kleineren Intercellularräumen.

Inhalt: Wie bei Collenchym.

Farbe: Gelblich-bräunlich bis farblos.

3. ***Epidermiszellen.*** Vom Fruchtknoten, sowie den Kelch- und Kronblättern. In Menge. Lage verschieden.

a) Quer- und Längsschnittansicht: Kleine, quadratische bis rechteckige Zellen mit dünnen Innen- und **ausserordentlich stark verdickten** Aussenwänden (FE Fig. I). [Nur die Epidermiszellen der Innen-(Ober-)seite zeigen etwas schwächere Verdickung (KrEi, Fig. I)].

Bei nicht scharfer Längs- oder Querlage (Zwischenlagen) ist das anatomische Bild für den weniger Geübten oft schwer verständlich.

Dicke der Aussenwand: 10, **12—15**, 20 μ.

b) Flächenansicht: Kleine, derbwandige, polygonale Zellen mit geraden Wänden und **glatter** Oberfläche (Cuticularzeichnungen fehlen). In grösseren (FE, Fig. I) oder kleineren (FE,, Fig. I) Complexen vorkommend. Erstere oft noch im Zusammenhang mit subepidermalem Gewebe (RP bei FE, Fig. I) und dessen Sekretbehältern (SB bei FE, Fig. I), die dann überstehen oder durchscheinen.

Spaltöffnungen in Flächenansicht (Sp bei FE, Fig. I) sind an grösseren Epidermisfetzen zu beobachten.

Zelldurchmesser: 8, **10—15**, 25 μ.

NB. Epidermiszellen der Innen-(Ober-)seite der Kronblätter zeigen neben normaler Form auch eine meist nur schwach wellig-buchtige, bei bedeutenderer Zellgrösse (KrEi Fig. I). Ferner sind hier zuweilen kleine Cuticularpapillen zu beobachten.

Ansicht b die häufigere.

Inhalt: Körniges Plasma.

Farbe der Aussenwand: Farblos, seltener gelblich-bräunlich.

des Inhaltes: Gelblich-bräunlich bis gelbbraun.

4. ***Gefässe*** (einschliesslich Tracheïden). Aus allen Blüthentheilen. Zahlreich. Längsansicht.

Sehr schmale, ringförmige oder spiralige (gf u. gf, Fig. I), nur ausnahmsweise fein poröse (a bei gf, Fig. I) Formen.

Digitized by Google

Breite: 4, **6—10**, 15 μ [Gefässverbindungsstücke (gfV) bis 25 μ].

Vorkommen: Combinirt mit anderem Gewebe (gf Fig. I), zumal dem auf beiden Seiten vorhandenen Weichbast (WB bei gf Fig. I), oder isolirt, in grösseren oder kleineren Fragmenten (gf, Fig. I).

NB. Breitere Gefässe, und solche abweichender Verdickung (a und b bei Sgf Fig. I) stammen aus Blüthen- und Inflorescenzstielen.

Farbe: Farblos oder gelblich-bräunlich bis gelbbraun.

5. ***Pollenkörner.*** Zahlreich.

Kleine, im optischen Durchschnitt **abgerundet-dreieckige** Körner. Mit wenig deutlichen Exinelöchern an den abgerundeten Kanten (Pl Fig. I). Oberfläche glatt. Inhalt: Feinkörniges Plasma

Durchmesser: 15—20 μ.

Meist in Ballen (PB Fig. I), seltener vereinzelt (Pl Fig. I) vorkommend

Farbe: Gelblich-bräunlich, hie und da aber auch farblos.

III. Geformte Zellinhalte, frei (durch Vermahlen isolirt).

1. *Calciumoxalatdrusen.* Aus Krystallkammerfasern, Collenchym, Parenchym etc. In Menge, wenn Pulver nicht zu scharf vermahlen wurde. Andernfalls überwiegen Trümmer.

Sehr kleine bis kleine, aus verhältnissmässig nur wenig vorstehenden Einzelkrystallen gebildete Drusen (K Fig. I).

Durchmesser: 4, **10—15**, 25 μ.

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Bastfasern.*** Aus dem Fruchtknoten und ganz vereinzelt auch aus den Kelchblattzipfeln. Ziemlich selten, aber charakteristisch für das Pulver. Längsansicht.

Es lassen sich unterscheiden:

a) Typische Fasern: Recht schmale, ziemlich lange, stark (Sf Fig. I) bis sehr stark (Sf_1 Fig. I) verdickte Formen. Bei letzteren das Lumen nur als ein schmaler Längsspalt.

Vorkommen: Selten als ganze Fasern (Sf u. Sf_1 Fig. I), häufiger in Bruchstücken, bei denen sich zugespitzte End- (1 bei Sfb Fig. I) und cylindrische Mittelstücke (2 bei Sfb Fig. I) unterscheiden lassen.

b) **Gedrungene Fasern: Kurze,** bis sehr kurze, gegen die Mitte hin **ungewöhnlich breite** Formen. Verdickung stark (Lumen aber meist noch recht beträchtlich). Oft ziemlich stumpf endigend (Sf_2 Fig. I).

Poren in Flächenansicht: Schräg orientirte Spalten. Oft combinirt mit kleinen, kreisrunden Tüpfeln. Diese nicht sehr deutlich.

in Längsansicht: Cylindrische Kanälchen. Nach Lumen hin meist trichterförmig erweitert.

Schichtung nur angedeutet oder fehlend.

Digitized by Google

Vorkommen: Meist als ganze Fasern. Bruchstücke (1 u. 2 bei Sf_2 Fig. I) selten.

c) **Knorrige Fasern:** Wie bei b, nur einseitig knorrig. Aus oberen Theilen des Fruchtknotens (Sf_3 Fig. I)

Fasern b am häufigsten vorkommend. Neben den seltenen Formen c die für das Pulver charakteristischen.

Faserbreite an Mittelpartien: 15, **20—35**, 50 μ.

NB. Recht kleine, zu b u. c zählende, schon an Steinzellen erinnernde Formen (Sf_4 Fig. I), sowie stabzellähnliche (Sf_5 Fig. I) fehlen nicht gänzlich.

Grössere Fasermengen deuten darauf hin, dass Blüthen- und Inflorescenzstiele mitverpulvert wurden.

Inhalt: Meist gefärbte Plasmareste.

Farbe der Wand: Ueberwiegend farblos, seltener gelblich-bräunlich.
des Inhaltes: Gewöhnlich gelblich bräunlich bis gelbbraun.

2. *Epidermis der Filamente.* Selten. Meist Flächenansicht. Hier:
Die schmalen, derbwandigen, mehr oder weniger stark axial gestreckten Zellen rechteckig bis polygonal, mit geraden oder wellig verlaufenden Wänden (Gewebe oft zusammengefallen).
Bemerkenswerth ist die deutliche **Cuticularlängsstreifung** (FiE Fig. I), durch welche auch die Trümmer (FiET Fig. I) leicht festzustellen sind.
NB. Die in Längsschnittansicht quadratisch bis rechteckigen Epidermiszellen sieht man zuweilen an Filamentbruchstücken (optischer Längsschnitt) (E bei F Fig. I). Unter der Epidermis befindet sich: ein dünnwandiges Rindengewebe (F), eine Krystallzellschicht (Kz), Weichbast und die Gefässe (gf).
Farbe: Gelblich-bräunlich bis braun, selten farblos.

3. ***Antherenfragmente*** (Stücke der Antherenwand). Ziemlich selten. Lage verschieden.
a) Flächenansicht: Scharf polygonale Zellen mit perlschnurförmigen Wänden (AW Fig. I).
b) Längsschnittansicht: Fibröse Zellen eigenartig maschen-netzförmiger Verdickung (AW, Fig I). Schliessen oft noch Pollenballen ein (PB bei AW, Fig. I). Ueber fibröser Zellschicht vielfach noch eine unscheinbare, flachzellige Epidermis (bei $AW_{\prime\prime}$ Fig. I), die oft bis zur Unkenntlichkeit zusammenfällt.
Farbe: Meist gelblich-bräunlich oder gelbbraun.

4. *Krystallkammerfasern.* Aus dem Fruchtknoten. Sehr selten, weil fast immer vermahlen. Nur hie und da einmal in Verbindung mit Gefässbündel- und Parenchymfragmenten aufzufinden. Längsansicht.
Zellform: Ziemlich lange, dünnwandige, in eine grosse Anzahl quadratischer Kammern zerfallende Zellen, deren jede eine Oxalatdruse (in seltenen Fällen auch Krystallsand) enthält (Kf bei Co, Fig. I).

Digitized by Google

Drusen im Durchmesser: 4, **10—16**, 25 μ.

Farbe: Meist gelblich-bräunlich.

5. *Sekretbehälter*. In unzerkleinerter Droge sehr zahlreich. Bei der Grösse und der Dünnwandigkeit im feinen Pulver aber meist vermahlen. Nur die seltenen grösseren Epidermis- und Rindenparenchymfragmente zeigen zuweilen noch einen mehr oder weniger intacten Sekretbehälter in Quer- oder Längsschnittansicht.

   In beiden Ansichten: Bis zu 300 μ weiter, kreisrunder oder elliptischer Hohlraum (SB bei FE u. FE, Fig. I), umgeben von flachen, oft zusammengefallenen Sekretzellen (Epithel).

   Inhalt: Meist fehlend, weil das früher vorhandene ätherische Oel in die umgebenden Gewebe eingedrungen ist, die Zellwände und den plasmatischen Inhalt färbend.
   Geschrumpfte dünnwandige Parenchymzellen finden sich hie und da in dem Sekretbehälter. Oeltropfen oder ölig-harzige Klumpen sind nur ausnahmsweise vorhanden.

   Farbe: Oel und ölig-harzige Klumpen gelblich-bräunlich bis gelbbraun.

6. *Rindenparenchym*. Meist aus dem Fruchtknoten. Ziemlich selten. Zellen unter der Epidermis ausgesprochen dünnwandig, sehr klein. In tieferen Lagen grössere, oft schon etwas derbwandige Formen.

   a) Querschnittansicht: Aussenzellen quadratisch bis rechteckig, zwischen Sekretbehältern stark radial gestreckt (RP bei FE u. FE, Fig. I). Innenzellen polygonal bis abgerundet-polygonal.

   b) Längsschnittansicht: Aussenzellen ungefähr wie bei a. Innenzellen oft in Reihenanordnung. Sind abgerundet-quadratisch bis rechteckig (RP, Fig. I) oder polygonal.

   Poren: Schwer wahrnehmbar (Chloralhydratpräparat).
   Flächenansicht: Bald sehr kleine, bald mittelgrosse bis grosse, kreisrunde oder spaltenförmige Tüpfel (r bei RP, Fig. I).

   NB. Aehnlich ist das Parenchym (Füllgewebe) der Kronblätter, das auf deren Aussenseite (KrPa Fig. I) aus kleineren, auf der Innenseite (KrPi Fig. I) aus grösseren polygonalen, abgerundet polygonalen oder rundlichen Zellen besteht.

   Inhalt: Dichtes körniges Plasma. Oxalatdrusen in vielen Zellen und vereinzelt auch Krystallsand (Ks bei RP, Fig. I).

   Farbe: Wand und Zellinhalt gelblich-bräunlich bis **gelbbraun**, selten rein braun (Zellen der Aussenlage des Fruchtknotens am dunkelsten gefärbt).

Wichtige Elemente der Blüthen- und Infloresccenzstiele (Nelkenstiele, Nelkenholz).

1. *Bastfasern*. In ziemlichen Mengen. Längsansicht.
   Im Allgemeinen den Bastfasern des Fruchtknotens entsprechend. Typische Fasern allerdings häufiger, knorrige Formen dagegen seltener vorkommend.

Digitized by Google

2. *Steinzellen* (Sklereiden). Aus Rinde und Mark. Den Blüthenstielen meist noch fehlend, in älteren, dickeren Internodien aber in bedeutender Zahl vorhanden. Lage verschieden.
   a) Gedrungene Formen: Sind sehr stark (1 bei SKa Fig. I), mittelstark (2 bei SKa Fig. I) und schwach (3 bei SKa Fig. I) verdickt. Zumeist polygonal, abgerundet-polygonal oder rundlich. Einseitige Verdickung kommt vor (3 bei SKa Fig. I).
   b) Gestreckte Formen: Umrisse ähnlich denjenigen von a. Es finden sich aber hier recht unregelmässig gestaltete Formen (1 u. 2 bei SKb Fig. I). Bezüglich der Verdickung gilt das oben Gesagte.

   Schichtung der Zellwand: Fehlend oder nur schwach.
   Grösse: 25, **50—80**, 100 μ.
   Poren in Längsansicht: Cylindrische Kanälchen. Bei stark verdickten Zellen verzweigt. (Chloralhydratpräparat).
   in Flächenansicht: Deutliche kreisrunde oder unregelmässig ovale Tüpfel. Am besten bei schwach verdickten Steinzellen wahrzunehmen.
   Inhalt: Plasmareste.
   Farbe der Wand: Farblos, seltener gelblich-bräunlich.
   des Inhaltes: Meist gelblich-bräunlich bis gelbbraun.
3. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden). Zahlreich. Längsansicht.
   Spiralig-ringförmig, vorzugsweise aber porös (treppenförmig-porös) verdickt. Relativ breite Formen (a u. b bei Sgf Fig. I) gegenüber den Gefässelementen der Blüthentheile (gf Fig. I).
   Farbe: Farblos oder gelblich-bräunlich bis gelbbraun.
   Krystallkammerfasern kommen ebenfalls vor. Sie enthalten nicht selten neben Drusen und Krystallsand schöne Individuen von Calciumoxalat.

NB. Auch die sorgfältig gereinigte Droge kann vereinzelt Blüthen- und Inflorescenzstiele enthalten. Spuren der oben genannten histologischen Elemente werden somit nicht zu beanstanden sein. Anders verhält es sich mit irgendwie grösseren Quantitäten, die besonders häufig in den Gewürzpulvern des Kleinhandels nachzuweisen sind. Bei der Prüfung derartig unzulässiger Pulver beachte man besonders die Steinzellen und die Gefässe. Auch das reichliche Vorkommen von Bastfasern ist verdächtig.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Gelblichbraun.
Farbe der histologischen Elemente: Fast alle gelblich-bräunlich bis gelbbraun, selten rein braun (Farblosigkeit kann bei der Epidermisaussenwand, den Bastfasern und Steinzellen, dem Schwammparenchym, den Gefässen und den Pollenkörnern vorkommen).

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. *Collenchym* AI_1 u. II_1. Vom Fruchtknoten und aus den Kelchblättern. Als Trümmer, Zellen, Zellcomplexe ein Hauptbestandtheil des Pulvers.

Digitized by Google

In Längs- und Querschnittansicht ziemlich gleiche, typisch collenchymatische Zellen (Co, u. Co Fig. I) mit dichtem, körnigem Plasma und vereinzelt Oxalatdrusen. Poren wenig deutlich.
Trümmer durch Verdickung gekennzeichnet (CoT Fig. I).

2. ***Schwammparenchym*** AI₅ u. II₂. Aus Fruchtknoten und den Kelchblättern. Wie Collenchym ein Hauptbestandtheil des Pulvers.
Lacunöses Gewebe aus derb- bis relativ dickwandigen Zellen. Inhalt wie bei Collenchym.
   a) Querschnittansicht: Maschengewebe aus kreisrunden bis elliptischen Zellformen (SP„ Fig. I).
   b) Längsschnittansicht: Maschenzellen oft gestreckt-schlauchförmig, eventuell polygonal (SP u. SP, Fig. I). Zellwände knotig bis perlschnurförmig verdickt (Poren in Längsansicht). Hierdurch auch die Trümmer (SPT Fig. I) zu erkennen.
3. ***Epidermiszellen*** AI₃ u. II₃. Vom Fruchtknoten, den Kelch- und den Kronblättern. In Menge.
   a) Quer- und Längsschnittansicht: Quadratische bis rechteckige Zellen mit **ausserordentlich stark verdickten** Aussenwänden (FE Fig. I).
   b) Flächenansicht: Kleine derbwandige, polygonale Zellen. Oberfläche **glatt** (FE, u. „ Fig. I). Bei grösseren Complexen oft noch in Zusammenhang mit: **Sekretbehältern,** grosse Hohlräume, umgeben von flachen Sekretzellen. Inhalt (ätherisches Oel) meist nicht mehr vorhanden (SB bei FE, u. RP Fig. I).
Von Epidermistrümmern kommen besonders die Ueberreste der stark verdickten Aussenwand in Betracht (ET Fig. I).
4. ***Gefässe*** (einschliesslich Tracheiden) AI₆ u. II₄. Aus allen Blüthentheilen. Zahlreich. Längsansicht.
Sehr schmale, fast nur ringförmig und spiralig verdickte Formen (gf u. gf, Fig. I). Isolirt (gf, Fig. I) oder combinirt mit anderem Gewebe, zumal dem auf beiden Seiten angelegten Weichbast (WB bei gf Fig. I).
Trümmer an der Verdickung kenntlich (gfT Fig. I).
Breitere, abweichend verdickte Gefässe (Sgf Fig. I) aus Nelkenstielen.
5. *Bastfasern* BI₁. Meist aus Fruchtknoten. Ziemlich selten, aber charakteristisch. Längsansicht. Zu unterscheiden sind:
   a) Typische, recht schmale, stark verdickte Formen (Sf u. Sf₁ Fig. I).
   b) **Gedrungene** Fasern: **Kurz,** an Mittelpartien **ungewöhnlich breit.** Mit bei starker Verdickung noch beträchtlichem Lumen. Poren sind schräg orientirte Spalten (Flächenansicht) oder (in Längsansicht) cylindrische Kanälchen (Sf₂ Fig. I).
   c) **Knorrige** Fasern: Wie bei b nur einseitig knorrig (Sf₃ Fig. I).
6. *Epidermis der Filamente* BI₂. Selten. Meist Flächenansicht.
Zellen schmal, derbwandig, mehr oder weniger stark axial gestreckt, mit deutlicher **Cuticularlängsstreifung** (FiE Fig. I).
Durch diese auch die Trümmer kenntlich (FiET Fig. I).
7. ***Antherenfragmente*** BI₃. Ziemlich selten.
In Flächenansicht (AW Fig I) polygonale Zellen mit perlschnurförmigen Wänden. In Längsschnittansicht (AW, u. „ Fig. I) fibröse Formen maschennetzförmiger Verdickung.

Digitized by Google

8. ***Pollenkörner*** AII_5. Zahlreich.
Kleine, abgerundet-dreieckige Körner mit glatter Oberfläche. In Ballen (PB Fig. I) oder isolirt (Pl Fig. I)
9. *Rindenparenchym* BI_6. Meist aus dem Fruchtknoten. Ziemlich selten.
Dünn-, seltener schon etwas derbwandige, kleine oder schon grössere, quadratisch bis rechteckige, sowie polygonale Zellformen, mit (RP, Fig. I) oder ohne (RP bei FE, Fig I) Abrundung.
10. *Calciumoxalatdrusen, frei* AI_7 u III_1. Aus Krystallkammerfasern (Kf bei Co, Fig. I), Collenchym, Parenchym etc. ausgefallen In Menge, wenn Pulver nicht zu scharf vermahlen wurde (K Fig. I). Andernfalls überwiegen die am besten durch den Polarisationsapparat nachzuweisenden Trümmer.

Präparation.

1. *Präparat in 1/2 Wasser, 1/2 Glycerin.* Wird nach längerer Einwirkung der Zusatzflüssigkeit klarer. Prüfung der Farbenverhältnisse. Orientirung über die histologischen Elemente, darunter besonders die Bastfasern, eventuell auch die Steinzellen, die Gefässe und Trümmer des Collenchyms, sowie der Antheren.
2. ***Präparat in Chloralhydratlösung.*** Zur sofortigen, wie zur späteren Beobachtung. Zuerst Farben noch so ziemlich erhalten, dann beseitigt oder modificirt. Studium sämmtlicher histologischer Elemente. Besonders ist auf die Wandverdickung (Collenchym, Schwammparenchym, Antherenfragmente etc.) zu achten.

2. Grobe Pulver (Sieb IV u. IV—V).

Sie sind in mancher Hinsicht leichter zu untersuchen als das mittelfeine, weil an grösseren Gewebefragmenten die Sekretbehälter besser erhalten sind. Wo zu grosse Gewebestücke stören, zerquetsche man sie mit dem Messer in dem Wassertropfen des Objectträgers. Auch ein Nachpulvern ist unter Umständen angezeigt.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den mittelschwer zu untersuchenden. Es ist gut charakterisirt durch die Faserzellen, die sehr stark verdickte Epidermisaussenwand, die zahlreichen collenchymatischen Zellen und die Sekretbehälter. Stärke soll nicht vorhanden sein. Andernfalls ist zunächst daran zu denken, dass Nelkenfrüchte (sogenannte Mutternelken) mitverpulvert wurden. Da sie theurer sind als die Gewürznelken, so kommt ein derartiger Zusatz kaum mehr vor Grössere Bedeutung hat dagegen die Fälschung durch Nelkenstiele. Sie ist leicht nachzuweisen. Es genügt hierfür das Vorhandensein irgendwie grösserer Mengen besonders der Steinzellen (1—4 bei SKa u. SKb Fig 1), sowie der relativ breiten Treppengefässe (Sgf Fig. I). Das schon etwas derbwandige Parenchym des Markes und der Rinde, ersteres eventuell mit Spuren sehr kleinkörniger Stärke — diejenige der Mutternelken ist schon ziemlich gross und eigenartig gestaltet —, und die Krystallindividuen der Kammerfasern hat man meist gar nicht einmal nöthig heranzuziehen.

Zu erwähnen wäre endlich noch die Verwendung von extrahirtem Material. Derartige Fälschungen werden am besten durch quantitative Bestimmung des ätherischen Oeles festgestellt.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Mittelfeines Pulver (Sieb V). Vergr. 1 : 200.

1. Elemente der Droge.

P: Parenchym. Aus Fruchtknoten, den Kelch- und Kronblättern.
RP bei FE Rindenparenchym des Fruchtknotens im Querschnitt.
RP bei FE_1 Dasselbe in Verbindung mit Epidermisfragment (FE_1) in Flächenansicht.
RP_1 Längsschnittansicht von Rindenparenchym. Ks Krystallsand. r Poren.
a u. b bei PT: Trümmer in Quer- und Längsschnittansicht.
KrPa Parenchymatisches Füllgewebe der Aussenseite des Kronblattes im Querschnitt.
KrPi Dasselbe der Innenseite. Querschnittansicht.

Co: Collenchym. Aus Fruchtknoten und den Kelchblättern.
Co In Querschnittansicht. r Poren. Ks Krystallsandzellen. } Aus Fruchtknoten.
Co_1 Im Längsschnitt. Combinirt mit dem Gefässbündel (gf). } Aus Fruchtknoten.
CoK Collenchym im Uebergang zu knotig verdicktem Parenchym. Aus Kelchblattzipfel. Längsansicht. r Poren.
CoT: Trümmer.

SP: Schwammparenchym. Aus Fruchtknoten und den Kelchblättern.
SP Längsschnittansicht. Knotig verdickte, polygonale Zellen und schlauchförmige, welche grosse Intercellularräume (i) bilden.
SP_1 Fragment derartigen Gewebes.
SP_{11} Schwammparenchym in Querschnittansicht. Zellen meist kreisrund. i_1 Intercellularräume.
SPT: Schwammparenchymtrümmer.

E: Epidermiszellen. Vom Fruchtknoten, den Kelch- und Kronblättern und dem Filament.
FE Epidermis des Fruchtknotens in Querschnittansicht. Sehr dicke Aussenwand.
FE_1 u. $_{11}$ Dieselbe Epidermis in Flächenansicht. Polygonale Zellen. Sp Spaltöffnungen.
KrEa u. KrEi, Epidermis der Kronblätter auf Aussen- und Innenseite. Querschnittansicht.
KrEi Kronblattepidermis der Innenseite in Flächenansicht. Wellig-buchtige Zellen.
FiE Epidermis des Filamentes in Flächenansicht.
ET u. FiET: Epidermistrümmer in Quer-, Längs- und Flächenansicht.

gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Aus allen Blüthentheilen. Längsansicht.
gf Ringförmig-spiralig verdickte, schmale Formen. Combinirt mit anderem Gewebe.
gf_1 Isolirte Gefässstücke (a bei gf eines der seltenen porösen Gefässe).
gfV Breites Gefässverbindungsstück.
gfT: Trümmer.

WB: Weichbast. Oft auf beiden Seiten der Gefässelemente.

Kf: Krystallkammerfaser. Kammern mit Oxalatdrusen. Längsansicht.

Sf: Bastfasern. Meist aus dem Fruchtknoten. Längsansicht.
Sf Sf_1 Typische, schmale, ziemlich lange Fasern.
Sf_2 Gedrungene, gegen die Mitte sehr breite Formen. } Vollständige Fasern.
Sf_3 Knorrige, sonst ähnliche Fasern. } Vollständige Fasern.
$Sf_{4\ u.\ 5}$ Stein- und stabzellähnliche Formen. } Vollständige Fasern.
Sfb u. Sfb_1 Faserbruchstücke (1 zugespitzte End-, 2 cylindrische Mittelstücke).

SB: Sekretbehälter in Querschnittansicht (bei FE_1 in Verbindung mit Epidermis).

AW: Antherenfragmente (Wandung der Pollenfächer).
AW Flächenansicht. Polygonale, perlschnurförmig verdickte Zellen.
AW_1 u. $_{11}$ In Längsschnittansicht. Fibröse Zellen maschen-netzförmiger Verdickung.
AW_1T: Hierhergehörige Trümmer.

F: Filamentfragment. E Epidermis, F Rinde, Kz Krystallzellen, gf Gefässbündel.

Pl: Pollenkörner. Klein, abgerundet-dreieckig. Oft in Ballen (PB).

K: Oxalatdrusen. Aus den verschiedensten Geweben ausgefallen.

2. Elemente der Blüthen- und Inflorescenzstiele (Nelkenstiele).

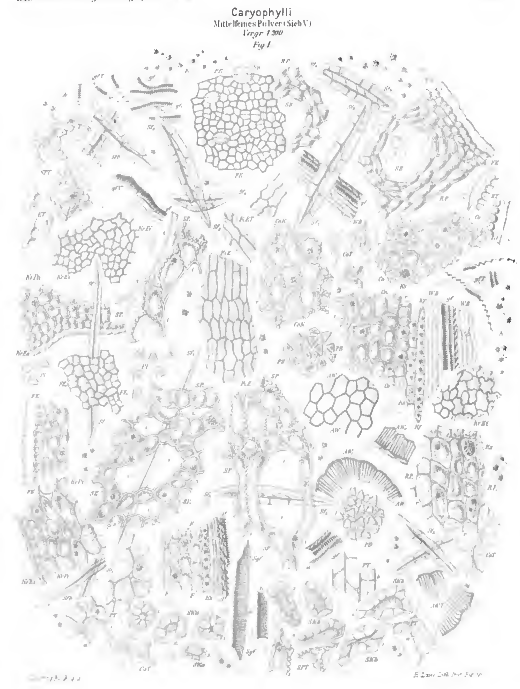
SK: Steinzellen (Sklereiden). Aus Rinde und Mark. Lage verschieden.
SKa: Gedrungene Formen.
1 Sehr stark verdickte,
2 u. 3 mittelstark verdickte Steinzellen (3 einseitige Verdickung).
SKb: Gestreckte Formen, oft recht unregelmässig gestaltet.
1 Sehr stark verdickte, } Steinzellen.
2 u. 3 mittelstark verdickte } Steinzellen.

Sgf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Längsansicht.
a bei Sgf Relativ breites, treppenförmig verdicktes Gefäss.
b bei Sgf Stück einer ähnlich verdickten schmäleren Gefässform.

Taf. XXII

Digitized by Google

Caryophylli
Mittelfeines Pulver (Sieb V)
Vergr. 1:200
Fig. I



Digitized by Google

Crocus.

Stigmata Croci. Safran.

Tafel XXIII.

Feines Pulver (Sieb VI).

Pulverbestandtheile.

A. Hauptbestandtheile. (In Menge vorhanden.)

I. **Zelltrümmer** (Plasmapartikeln, Zellwandfetzen etc.). In Menge.

1. *Plasmapartikeln.* (Oelpräparat.) Zahlreich. Kugelige Körnchen oder körnig-klumpige Massen.

Farbe: **Gelb,** seltener gelbbraun.

2. ***Parenchymtrümmer*** (Wasser-Glycerin- und Chloralhydratpräparat). Sehr zahlreich.

a) Kleinste Zellwandfetzen. Als faser- und plattenförmige Trümmer (Profil- und Flächenansicht) überall im Gesichtsfeld.

b) Grössere Zellbruchstücke.

α) Zellwände dünn (nicht gequollen).

1. Zellreste mit rundlichen Umrissen: Querschnittansicht (PT Fig. I).

2. Reste weisen auf ziemlich schmale, lange (rechteckige) Zellen hin. Längsansicht (PT_1 Fig. I).

β) Zellwände mehr oder weniger dick (gequollen). Nicht sehr häufig. Besonders von Zellen oberer Theile der Narbenschenkel.
Quellung der verschleimten Wände (PT_2 Fig. I) ungleich.
Am stärksten an den Intercellularpartien (PT_3 Fig. I).

Inhalt: Grössere Zellbruchstücke oft noch mit dichtem, gefärbtem Plasma.

Farbe: Vergleiche Zellen und Zellcomplexe.

3. ***Epidermistrümmer*** (Wasser-Glycerin- und Chloralhydratpräparat). Zahlreich.

a) Flächenansicht: Reste sehr schmaler, langer, meist dünnwandiger Zellen. Zuweilen noch mit den kleinen kegelförmigen Papillen (ET Fig. I).

b) Längsschnittansicht: Reste rechteckiger, nach aussen etwas vorgewölbter, hier mit dickerer Wand versehener Zellen (ET_1 Fig. I).
NB. Quellung der Aussenwand unter Abhebung der Cuticula kommt vor (ET_2 Fig. I).

Inhalt und Farbe: Siehe Zellen und Zellcomplexe.

Digitized by Google

4. ***Gefässtrümmer.*** Noch ziemlich zahlreich.
Reste schmaler, ringförmig oder spiralig verdickter Röhren. Verdickungsleisten mehr oder weniger dicht gestellt, hie und da ausgesprungen (Tfg Fig. I).
Farbe: Vergleiche Zellen und Zellcomplexe.

NB. Genaueres über die unter 1 genannten Elemente siehe Zellen und Zellcomplexe. Daselbst auch die selten vorkommenden Trümmer (Cuticularfetzen, Exinetrümmer der Pollenkörner etc.).

II. Zellen und Zellcomplexe.

1. ***Parenchym.*** (Wasserpräparat. Wasser-Glycerin- und Chloralhydratpräparat. Letztere von mit Wasser und eventuell mit Alkohol entfärbtem Material.) Von Innen-(Füll-)gewebe der Narbenschenkel. Hauptmasse des Pulvers. Lage verschieden.

a) **Längs**ansicht, die häufigere: Dünnwandige, ziemlich schmale, oft recht lange Zellen, mit horizontalen oder geneigten Querwänden (P_1 Fig. I).
Vorkommen: Als meist grössere Zellcomplexe, in Verbindung mit Gefäss- und Epidermiselementen der Längsansicht (P Fig. I), sowie in einheitlichen Complexen ($P_{1\,u.\,2}$ Fig. I).
Bei auffallend langzelligem Parenchym, vielfach recht loses seitliches Zellgefüge. Es entstehen unter seitlicher Trennung dann zuweilen Zellfäden (i bei P_2 Fig. I).

b) **Querschnitt**ansicht, die seltenere: Dünnwandige, runde und rundlich-polygonale bis polygonale Zellen mit recht kleinen Intercellularräumen (P_{3-5} Fig. I).
Durchmesser: 10, **15—30**, 40 μ.
Vorkommen: In Verbindung mit Epidermiszellen (P_3 Fig. I) und Gefässelementen (P_4 Fig. I) in Querschnittansicht, oder als einheitliche Complexe (P_5 Fig. I).

NB. Das Parenchym besonders der oberen Theile der Narbenschenkel hat zuweilen partiell verschleimte Zellwände. In Wasser, sowie in Chloralhydratlösung quillt alsdann, allerdings sehr allmählich, die Innensubstanz der Wand (PT_2 Fig. I). Aus den dünnwandigen Zellen werden dann relativ dickwandige.

Inhalt: 1. Ziemlich dichtes gelbliches **Protoplasma**, das bei Längsansicht der Zelle als contrahirter Schlauch (P Fig. I), in Querschnittansicht als knolliger Körper (P_3 Fig. I) in der Zelle liegt (Wasser-Glycerinpräparat des mit Wasser und Alkohol grösstentheils entfärbten Pulvermaterials).
2. Rothbraune **Körper** in Menge in bestimmten, meist aneinander stossenden Zellen (i bei P Fig. I). Suchen! (Wasserpräparat oder Wasser-Glycerinpräparat des nur mit Wasser entfärbten Materials).
3. Gelbliche bis gelbe Chromatophoren. Nicht immer deutlich sichtbar (Wasser-Glycerinpräparat des mit Wasser-Alkohol behandelten Materials).

Farbe: Bräunlichgelb, **gelbbraun** bis **braunroth.** (Betrifft meist den Zellinhalt.) Kleine Complexe die lichteren Farbentöne. Zu beobachten an:

Digitized by Google

1. **Oelpräparat.** Alle Partikeln gefärbt. Farbstoff unlöslich. Lösung des Farbstoffs deutet auf Fälschungen (Paprika). Das Gleiche gilt für abweichende Farben (Zusatz anderer Blüthen und Blüthentheile), darunter selbst zahlreiche homogen gelbe (Griffel der Droge).
   Den Zellen angelagerte körnige, meist auch in der Farbe nicht ganz stimmende Farbstoffpartikelchen weisen auf extrahirtes, nachträglich künstlich gefärbtes Material hin. Farbe nöthigenfalls an zweifellos echtem Pulver, oder der Droge, zu controlliren!
2. **Glycerinpräparat.** Sofort nach Herstellung untersuchen! Färbung zunächst wie bei Präparat 1. Da der Farbstoff aber in Glycerin löslich ist, so bilden sich um die Pulvertheilchen alsbald **gelbe,** dann **braungelbe** Farbenzonen (intensivere Färbung in der Nähe der Pulvertheilchen). Schliesslich zerfliessen die Zonen. Prüfung der Farbstoffzonen an den Einzelpartikelchen! Verdächtig ist das Fehlen oder selbst das langsame Entstehen der Farbstoffzonen, sowie deren abweichende Färbung.
3. Wasserpräparat. Nur sehr wenig Pulver verwenden! Beobachtung nach einer halben Stunde.
   Pulvertheilchen noch schwach gefärbt. (Nur die in Wasser beständigen rothbraunen Körner von Einzelzellen machen eine Ausnahme.) In den Parenchymzellen tritt der hellgelbe Plasmaschlauch deutlich hervor.
   Abweichende, zumal intensivere Färbungen (Unlöslichkeit des Farbstoffes) weisen auf Fälschungen hin.
4. Wasser- oder Wasserglycerinpräparat des mit Wasser und Alkohol entfärbten Pulvers. Die rothbraunen Körner sind jetzt entfärbt. Die Entfärbung des Parenchyms ist zwar keine vollständige, doch zeigen dessen Plasmaschläuche entschieden hellere Farbe.

2. ***Epidermiszellen.*** (Wasserpräparat. Wasser-Glycerin- und Chloralhydratpräparat. Letztere von mit Wasser und Alkohol entfärbtem Material.)
   Decklage des Narbengewebes. Zahlreich. Lage verschieden.
   1. **Flächen**ansicht, die häufigere: Dünnwandige ($E\ E_{1-2}$ Fig. I), nur an oberen Narbentheilen (E_3 NE Fig. I) mit schon etwas derberen Wänden versehene, schmale, axial stark gestreckte Zellen, mit horizontalen (E Fig. I) oder schwach geneigten ($E_{2\ u.\ 3}$ Fig. I) Querwänden.
      Längswände fast immer gerade verlaufend (wellige Biegungen nur ausnahmsweise vorkommend).
      An vielen Epidermiszellen finden sich:
      Sehr kleine, **kegelförmige Papillen** (b bei $E\ E_{2-3}$ Fig. I), die sich von oben gesehen als kreisrunde Löcher von 12—16 μ Durchmesser (a bei E_2 Fig. I) geben.
      Breite der Epidermiszellen: 8, **10—15**, 25 μ.
      Von den ähnlichen schmalen Parenchymzellen der Längslage durch die

Digitized by Google

Papillen und das feste Zellgefüge (Fehlen von Intercellularräumen) zu unterscheiden.

Vorkommen: In grösseren oder kleineren Complexen (E E_{1-3} Fig. I), denen meist noch Innengewebe (Parenchym) anhaftet. Dieses erst bei tieferer Einstellung des Mikroskopes bemerkbar.

2. Längsschnittansicht: Rechteckige Zellen mit stärker verdickter, verschleimter Aussenwand (E_{4-6} Fig. I).
   In Wasser und Chloralhydratlösung löst sich in Folge der Quellung der Schleimschicht die Cuticula häufig los (c, bei E_4 Fig. I). Als faltige, meist spärlich und unregelmässig gekörnte Fetzen der Flächenlage findet man sie dann zuweilen in der Nähe der Epidermiszellen (Cf bei E_4 Fig. I). Die kegelförmigen Papillen sind leicht festzustellen (c bei E_4 Fig. I).
   Vorkommen: In Verbindung mit Parenchym und eventuell auch dem Gefässbündel ($E_{4\ u.\ 5}$ Fig. I), oder isolirt (E_6 Fig. I).
3. Querschnittansicht: Kleine, radial oft etwas gestreckte und dann ziemlich schmale Zellen mit vorgewölbter, subcuticular verschleimter Aussenwand (E_7 Fig. I).
   Epidermispapillen verhältnismässig selten, nur an grösseren Epidermisfetzen (ER Fig. I).
   Auch hier an gequollenen Aussenwänden (ET_2 Fig. I) Abheben der Cuticula. Cuticularfetzen dann in Flächenlage (Cf bei ET_2 Fig. I) sichtbar.
   Vorkommen: In Combination mit Parenchym (E_7 Fig. I) oder isolirt, als Epidermisfetzen (ER Fig. I).

Inhalt: Wie bei Parenchym, nur fehlen meist die rothbraunen Körner.

Farbe: Wie bei Parenchym.
Abgehobene Cuticula und gequollene Aussenwand meist farblos (Wasser- und Wasser-Glycerinpräparat).

B. Einzelbestandtheile. (Seltener auftretend. Suchen!)

I. Zellen und Zellcomplexe.

1. *Gefässe* (einschliesslich Tracheiden). Aus dem Innengewebe der Narbenschenkel. Noch ziemlich zahlreich. Lage verschieden.
   a) **Längs**ansicht, die häufigere: Ringförmig oder spiralig, nur ausnahmsweise netzförmig verdickte, schmale Röhren. Verdickungsleisten eng oder schon etwas weitläufig gestellt (gf gf_{1-2} Fig. I).
   Gefässverbindungsstücke (von Verzweigungsstelle der Gefässbündel) polygonal (gf_3 Fig. I).
   Breite: 4, **6—10**, 15 μ (Gefässverbindungsstücke bis 20 μ).
   b) Querschnittansicht: Kleine polygonale Formen, in grösserer (gf_4 Fig. I) oder geringer (gf_3 Fig. I) Zahl.
   Vorkommen: In Verbindung mit Weichbast [(gf u. gf_4 bei WB u. WB_1 Fig. I). Die Querschnittansicht ($gf_{4\ u.\ 5}$ Fig. I) ergiebt dann meist ein collaterales Gefässbündel], mit Parenchym (gf u. gf_{4-5} bei P u P_4 Fig. I), sowie als einheitliche Complexe (gf_{1-3} Fig. I).

Digitized by Google

Farbe: Meist wie bei Parenchym (Infiltration des Farbstoffes beim Absterben des Gewebes?). Starke Tinction (rothbraune Färbung) tritt gewöhnlich bei längerem Liegen des Fragments in der wässerigen Farbstofflösung ein und ist auch in Wasser (Auswaschen) ziemlich beständig. Alkohol dagegen beseitigt die Färbung.

2. *Pollenkörner* (Chloralhydratpräparat). Ziemlich selten. Bei eifrigem Suchen aber in jedem Präparat aufzufinden.

Form: Sehr **grosse**, kugelige Körner mit dichtem plasmatischem Inhalt. Durchmesser: 50, **70—120**, 150 μ.

Vorkommen:

a) Intacte Körner.

1. Oberflächenansicht: Zeigt eigenartige, wahrscheinlich durch kleine warzige Erhöhungen bedingte Zeichnung (Pl Fig. I).
2. Optischer Durchschnitt: Die Körner besitzen eine meist auffallend **dicke**, aussen mit Cuticularschicht (Stäbchenschicht) versehene Exine und eine sehr zarte, dem dichten Plasma anliegende Intine. Exinelöcher fehlen (Pl_1 Fig. I).

b) Aufgesprungene Körner (Keimungsvorgänge?): Die feste Hülle wurde, unter Austreten des Plasmakörpers, gesprengt (Pl_2 Fig. I), der dann als nackte Pollenkugel (PlK bei Pl_3 Fig. I) den Exineresten anliegt.

c) Nackte Pollenkugeln: Die nur noch mit einer sehr dünnen Hautschicht (Intine?) versehenen, sehr dichtes Plasma zeigenden Kugeln sind oft grösser als die intacten Pollenkörner (Wachsthum?). Man findet sie im Pulver (Pl_4 Fig. I) vielfach noch neben zusammengerollten (PlT_1 Fig. I) oder ausgebreiteten (PlT Fig. I) Exinefetzen. Nackte, sowie intacte Pollen sind auch auf den Narbenpapillen der unverpulverten Droge aufzufinden. Es scheint somit — hierfür spricht auch das Fehlen von Exinelöchern — dass es sich hier um abweichende Entwicklungsvorgänge der Pollenkörner handelt.

Farbe: Im Wasserpräparat meist goldgelb (wohl nachträgliche Tinction besonders des Plasmas in Folge des Contactes mit der Narbe). In Chloralhydratlösung farblos.

NB. Das Vorkommen sehr zahlreicher Pollenkörner spricht für die unzulässige Verwendung von Staubfäden. Zu achten wäre auf in der Form abweichende Pollen. Kommen sie in irgendwie grösserer Menge im Pulver vor, so sind andere Blüthen und Blüthentheile (Saflor, Calendulablüthen etc.) zugesetzt worden.

3. *Narbenpapillen.* Von oberem freiem Saume der Narbe (Narbenrand). Selten.

a) Oberflächenansicht (Pp Fig. I): Vielfach keulenförmige, dicht einander anliegende oder mehr freie Haare. Mit feiner, ziemlich deutlicher (Chloralhydratpräparat) Körnung, seltener Streifung (Cuticularstreifung).
Länge: 50—150 μ.
Breite: 15, **25—40**, 60 μ.

b) Optischer Längsschnitt: Eine derbe, aussen mit gefältelter Cuticula versehene, subcuticular verschleimte Zellwand umgiebt ziemlich dichtes Plasma (Pp_1 Fig. I). Bei längerem Liegen in Wasser oder in

Digitized by Google

Chloralhydratlösung quellen die verschleimten Wandpartien. Die Cuticula hebt sich dann ab. Es zeigt ferner die Wand, veranlasst durch die Volumenzunahme, wellige Biegungen oder gar blasige Auftreibungen nach dem Zelllumen hin (Pp,, Fig. I).

NB. Der an der Rohdroge oft auch über der Cuticula befindliche Schleim ist an den Papillen des Pulvers meist nicht mehr vorhanden.

Vorkommen: Selten noch in Complexen (Pp Fig. I), zumal solchen in Verbindung mit der Narbenepidermis und dem Innengewebe (Pp, Fig. I), relativ häufig dagegen isolirt (Pp,, Fig. I).

Farbe: Ursprünglich farblos oder nahezu farblos. Safrantinction kommt aber gelegentlich des Trocknens der Droge, ferner bei längerem Liegen in der wässerigen Farbstofflösung (Auswaschen des zu entfärbenden Pulvers) vor.

NB. Auf gestaltlich abweichende, zumal grössere und vielzellige Haare, die auf Fälschung durch andere Blüthen und Blüthentheile hinweisen, sei geachtet.

4. *Antherenfragmente* (fibröse Zellen der Antherenwand). Längs- und Flächenansicht.

Gehören eigentlich nicht in das Pulver, sind aber, da mit den Pollen auch Antherenreste auf die Narben übertragen werden können, hier gewöhnlich in Spuren vorhanden. Grössere Mengen deuten auf die unzulässige Verwendung von Staubfäden.

Zellform: Polygonale, ringförmig bis maschen-netzförmig verdickte Zellen. Verdickungsleisten derb (A Fig. I). Hierdurch, sowie durch die bedeutendere Breite, von den Gefässelementen der Droge zu unterscheiden.

Zellreste durch die Verdickung gekennzeichnet (AT Fig. I).

Farbe: Meist nachträgliche Safrantinction verschiedener Intensität.

C. Farbe.

Farbe des Pulvers: Eigenartig gelbroth.

Farbe der histologischen Elemente: Bräunlichgelb, **gelbbraun** bis **braunroth** (Oelpräparat).

Bezüglich der Färbungen in verschiedenen Zusatzflüssigkeiten siehe Parenchym.

Diagnostisch besonders wichtige Pulverbestandtheile.

1. ***Parenchym*** AI_2 u. II_1. (Wasserpräparat. Wasser-Glycerin- und Chloralhydratpräparate des mit Wasser-Alkohol entfärbten Materials). Als Zellcomplexe, Zellen und deren Trümmer Hauptmasse des Pulvers. Dünnwandige ($P_{1\ u.\ 5}$ Fig. I), zuweilen aber verschleimte und dann in Wasser und in Chloralhydratlösung Wandquellung zeigende (PT_2 Fig. I) Zellen.

   a) Längsansicht: Ziemlich schmale, oft recht lange (fadenförmige) Zellen mit dichtem, meist als contrahirter Schlauch in den Zellen liegendem Plasma ($P\ P_{1-2}$ Fig. I).

   b) Querschnittansicht: Zellen rund oder rundlich-polygonal bis polygonal. Plasma als knolliger Körper (P_{3-5} Fig. I).

   Vorkommen: In Combination mit Gefäss- und Epidermiszellen der gleichen Lage ($P\ P_{3-4}$ Fig. I) und als einheitliche Complexe ($P_{1\ u.\ 5}$ Fig. I).

   Trümmer: Durch Zellumrisse gekennzeichnet (PT u. PT_1 Fig. I).

Digitized by Google

Farbe: Bräunlichgelb, **gelbbraun bis braunroth** (Oelpräparat). Farbstoff löslich in Wasser und Glycerin.

2. ***Epidermiszellen*** AI_3 u. II_2 (Präparation wie bei Parenchym). Zahlreich.
   a) Flächenansicht: Meist dünnwandige schmale, axial stark gestreckte Zellen ($E\ E_{1-3}$ Fig. I) in grösseren oder kleineren Complexen. Besitzen sehr kleine, **kegelförmige Papillen** (b bei $E\ E_{2-3}$ Fig. I).
   b) Längsschnittansicht: Zellen rechteckig, mit derber, subcuticular verschleimter Aussenwand (E_{4-6} Fig. I). Bei Quellung der letzteren, oft Loslösung der Cuticula (c, bei E_4 Fig. I), deren abgehobene Fetzen (Flächenansicht) auch frei im Pulver vorkommen (Cf Fig. I).
   c) Querschnittansicht: Kleine, radial oft etwas gestreckte Zellen (E_7 Fig. I).

   Vorkommen: Meist combinirt mit Parenchym und eventuell auch mit Gefässbündeln.

   Trümmer: Durch festes Gefüge der Zellwände und die Papillen kenntlich (ET u. ET_1 Fig. I).

   Farbe: Wie bei Parenchym

3. ***Gefässe*** (einschliesslich Tracheiden) AI_4 u. BI_1. Noch ziemlich zahlreich.
   a) Längsansicht: Schmale, ringförmig oder spiralig verdickte Formen mit eng oder schon weitläufiger gestellten Verdickungsleisten (gf gf_{1-2} Fig. I).
   b) Querschnittansicht: Polygonale Umrisse (gf_{4-5} Fig. I).

   Vorkommen: In einheitlichen Complexen (gf_{1-3} Fig. I) oder combinirt mit Weichbast (WB u. WB_1 Fig. I).

   Trümmer: Durch Verdickung gekennzeichnet (Tfg Fig. I).

   Farbe: Meist wie bei Parenchym.

   NB. Nicht zu verwechseln mit den in Spuren vorkommenden fibrösen Zellen der Antherenfragmente (A Fig. I), die breiter und mit derberen Verdickungsleisten versehen sind.

4. ***Pollenkörner*** BI_2 (Chloralhydratpräparat). Ziemlich selten.

   Sehr **grosse**, kugelige Körner mit dichtem Protoplasma.
   a) Oberflächenansicht: Eigenartige Zeichnung (Pl Fig. I).
   b) Optischer Durchschnitt: Körner mit meist auffallend **dicker**, aussen mit Cuticularschicht versehener Exine. Exinelöcher fehlen (Pl_1 Fig. I).

   Es finden sich ferner im Pulver:

   Aufgesprungene, den Plasmakörper entlassende Pollen (Pl_{2-3} Fig. I) und nackte Pollenkugeln (Pl_4 Fig. I), denen noch Reste der Exine, in Flächenansicht wie im Profil (PlT u. PlT_1 Fig. I), anhaften.

5. *Narbenpapillen* BI_3. Von oberem Narbenrand. Selten.

   Ziemlich kleine, vielfach keulenförmige Haare, die von oben gesehen (Pp Fig I) körnige, seltener streifige Cuticularzeichnung wahrnehmen lassen (Chloralhydratpräparat), im optischen Längsschnitt ($Pp_,$ Fig. I) derbwandig erscheinen.

   In Folge von Quellungsvorgängen wird unter Abheben der Cuticula die Zellwand oft wellig gebogen ($Pp_{,,}$ Fig. I).

   In Pulver meist als isolirte Papillen ($Pp_{,,}$ Fig. I).

Präparation.

1. ***Oelpräparat*** (fettes Oel). Zur Prüfung des Farbstoffes (unlöslich). Alle Pulvertheilchen sollen die charakteristische Safranfärbung zeigen. Vergleiche

Digitized by Google

Parenchym! Auf etwa lösliche Farbstoffe, sowie abweichende, eventuell nur angelagerte Farbstoffkörper (Fälschungen) sei geachtet.

2. ***Glycerinpräparat.*** Sofort nach Herstellung untersuchen. Direkte Beobachtung der Lösung des Farbstoffes. Es entstehen alsbald Farbenzonen um die Pulvertheilchen. Prüfung der Farbe dieser Zonen. Vergleiche Parenchym! Langsames Entstehen oder gar Fehlen der Farbzonen sind verdächtig.

3. *Wasserpräparat* (Farbstoff löslich). Sehr wenig Substanz nehmen, da andernfalls der gelöste Farbstoff die Beobachtung zu sehr stört. Nach halb- bis einstündiger Einwirkung des Wassers ist der grösste Theil des Farbstoffs — beständig zeigt er sich nur an den in Einzelzellen vorkommenden rothbraunen Körnern (i bei P Fig. I) — gelöst. Wohl als Tinctionserscheinung sind aufzufassen die hellgelben Färbungen der Plasmaschläuche, besonders des Parenchyms, die goldgelben der Pollenkörner, die gelblichen der Narbenpapillen und die eventuell tiefbraunen der Gefässe. Die Intensität der Färbung vor allem der letztgenannten Elemente ist von der Dauer der Einwirkung der Farbstofflösung abhängig.
   Prüfung der quantitativen Verhältnisse. Vorläufige Orientirung über die Zellbeschaffenheit. Besonders das Parenchym, an dem sich vereinzelt schon die Quellungserscheinungen feststellen lassen, tritt deutlich hervor. Durch Aufgeben von Glycerin an den Rand des Deckglases, lässt sich ein Dauerpräparat anfertigen.

4. ***Entfärbung des Pulvers mit nachfolgender Präparation.***
   Man gebe eine knappe Messerspitze des Pulvers mit etwas Wasser in einen Reagenzcylinder, schüttle zur Vermeidung von Knollenbildung und fülle schliesslich den Cylinder mit Wasser. Hat sich das Pulver gut abgesetzt — dies ist gewöhnlich nach 3—4 Stunden der Fall — so giesse man vorsichtig, unter Vermeidung von Substanzverlust, den grössten Theil des Wassers ab und erneuere dasselbe. Die Auswaschung werde fortgesetzt, bis sich das Wasser nicht mehr färbt. Dann Abgiessen und Untersuchen einer Pulverprobe:

   a) *In Wasser.* Farben- und sonstige Verhältnisse ungefähr wie bei Präparat 3, nur dass sich jetzt Pulvertheilchen in Menge auf dem Objectträger befinden und vor allem, dass die Zusatzflüssigkeit jetzt vollständig farblos ist (leichteres Studium der Zellbeschaffenheit).

   Der Pulverrest des Reagenzcylinders werde nun mit 96% Alkohol übergossen. Nach eintägigem Stehen, giesse man diesen ab und untersuche den Bodensatz:

   b) *In Wasser.* Die rothbraunen Körner von Einzelzellen sind jetzt entfärbt. Gelbliche bis gelbe Chromatophoren des Parenchyms lassen sich feststellen. Das Studium so ziemlich sämmtlicher histologischer Elemente ist durch die stärkere Entfärbung des Plasmas wie der Zellwände — auch die Gefässe erscheinen fast farblos — erleichtert.

   Präparate a und b sind durch Glycerinzusatz in Dauerpräparate überzuführen.

   c) ***In Chloralhydratlösung.*** Hauptpräparat. Nach mehrstündiger

Digitized by Google

Einwirkung der Zusatzflüssigkeit, totale Entfärbung der Pulvertheilchen. Ergänzendes Studium der histologischen Verhältnisse, besonders in Bezug auf die anatomischen Details.

d) *In Jodwasser.* Prüfung auf etwaige stärkehaltige Zusätze.

Besondere Bemerkungen.

Das Pulver gehört zu den mittelschwer zu untersuchenden. Es ist gut charakterisirt durch den Zellfarbstoff und seine Lösungsverhältnisse, ferner durch das Parenchym, die meist papillöse Epidermis und die Pollenkörner. Auf die zahllosen Substitutionen und Fälschungen alle einzugehen, würde zu weit führen. Es genügt, wenn hier auf die gebräuchlichsten hingewiesen wird.

Reste der Griffel der Droge — die harmloseste Fälschung — sind nicht bräunlichgelb, gelbbraun oder braunroth, sondern homogen gelb gefärbt (Oelpräparat). Da auch in der sorgfältig gesammelten Droge sich einzelne Griffelstücke vorfinden, so ist nur ihr Vorkommen in Menge zu beanstanden. Letzteres gilt auch von den Antheren. In Pulver verrathen sie sich durch zahlreiche Pollenkörner und die Reste fibröser Zellen (A Fig. I).

Auf das Vorkommen der gestaltlich, sowie durch die Grössenverhältnisse, sehr leicht von den charakteristischen Formeu der Droge zu unterscheidenden fremden Pollen, sei geachtet. Sie weisen, wenn sie in Menge auftreten, auf Fälschungen durch andere Blüthen und Blüthentheile hin. Dies gilt vor allem von dem Saflor (Carthamus tinctorius L.) und den Calendulablüthen (Calendula officinalis L.).

Bei dem gewöhnlich ausgewaschenen Saflor ist der verbleibende Farbstoff der Korollenzipfel karminroth, ohne gelbe Farbentöne und in Wasser unlöslich. Die Epidermiszellen zeigen wellig verlaufende Wände. Endlich lassen sich Sekretschläuche in der Nähe der Gefässbündel nachweisen, mit braunrothen, harzähnlichen, oft in Stücke zerbrochenen Massen.

Die künstlich gefärbten Calendulablüthen sind durch deutlich gestreifte Epidermiszellen (Flächenansicht) und grosse vielzellige Haare histologisch genügend gekennzeichnet. Ein gelber Blüthenfarbstoff (Tropfen) ist in Wasser unlöslich.

Künstliche Färbungen verrathen sich meist durch abweichende Lösungsverhältnisse (Oel, Glycerin, Wasser). Auch sind unter dem Mikroskop die Farben gewöhnlich andere. Hierzu kommt, dass der Farbstoff nicht selten in Körner- und Tropfenform den Pulvertheilchen nur angelagert ist. Besondere Bedeutung besitzen derartige Färbungen bei dem extrahirten Safran, der übrigens schon durch ein geringeres Färbevermögen des Wassers auffällt.

Paprikapulver enthält einen in Oel löslichen Farbstoff. Es macht ferner keine Schwierigkeit, eine derartige Fälschung auch durch die gestaltlichen Verhältnisse der Zellen nachzuweisen.

Curcumapulver verräth sich durch die Stärke. Ueberhaupt sind alle stärkehaltigen Zusätze leicht zu erkennen (Jodreaction).

Anorganisches Material (Schwerspat, Kreide etc.) lässt sich durch Aschenbestimmung feststellen.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I: Feines Pulver (Sieb VI). Vergr. 1 : 200.

P: Parenchym. Innen-(Füll-)gewebe der Narbenschenkel. Dünnwandige, in Längsansicht ziemlich schmale, oft recht lange, in Querschnittansicht rundliche bis polygonale Zellen.

- P Parenchymzellen combinirt mit Gefässen (gf), Weichbast (WB) und Epidermiszellen ($E_{4\,u.\,5}$) in Längsansicht. i körniger Zellinhalt, c Epidermispapille, c_1 Loslösung der Cuticula (Cf).
- P_1 Einheitlicher Complex von Parenchymzellen.
- P_2 Parenchymzellen werden unter seitlicher Lösung des Verbandes zu Zellfäden (i bei P_2).

} Längsansicht.

- P_3 Parenchym combinirt mit Epidermiszellen der Querlage (E_7).
- P_4 Combination mit Gefässen ($gf_{4\,u.\,5}$) und Weichbast (WB_1) ebenfalls der Querschnittansicht.
- P_5 Einheitlicher Complex von Parenchymzellen.

} Querschnittansicht.

PT u. PT_1: Parenchymtrümmer in Quer- und Längsansicht.
$PT_{2\,u.\,3}$: Trümmer in gequollenem Zustand.

E: Epidermis. Decklage der Narbenschenkel.

- E E_{1-3} Zellcomplexe in Flächenansicht. Dünn- (E E_{1-2}) oder schon etwas derbwandige (E_3), schmale, lange Zellen. a Epidermispapillen von oben gesehen, b dieselben in Profilansicht.
- NE Epidermis des Narbensaumes in Flächenansicht. Zellen meist breiter und kürzer. Pp_1 Narbenpapillen. Pl Pollenkorn.
- $E_{4\,u.\,5}$ Epidermiszellen im Radiallängsschnitt. Aussenwand stärker verdickt. Mit sich in Wasser loslösender Cuticula (c, Cf). In Verband mit Parenchym (P). c Epidermispapillen in Profilansicht.
- E_6 Isolirte, hierhergehörige Epidermiszellen.
- E_7 Epidermis in Querschnittansicht. Combination mit Parenchym (P_3).
- ER Hierhergehörige losgelöste Epidermisfetzen.

ET u. ET_1: Epidermistrümmer der Flächen- und Längsansicht.
ET_2: Trümmer der Querschnittansicht. Gequollene Wände.

Cf: Cuticularfetzen in Flächenansicht. In Folge der Einwirkung von Wasser auf die subcuticular verschleimten Aussenwände der Epidermiszellen losgelöst (c_1 bei E_4).

gf: Gefässe (einschliesslich Tracheiden). Aus Innengewebe der Narbenschenkel.

- gf: Ringförmig und spiralig verdickte Formen in Längsansicht. Combinirt mit Weichbast (WB) und Parenchym (P) derselben Lage und eventuell auch Epidermiszellen in Längsansicht (E_4).
- $gf_{1\,u.\,2}$ Einheitliche Complexe in Längsansicht.
- gf_3 Gefässverbindungsstücke längs. Von Verzweigungsstelle der Gefässbündel.

Tfg: Gefässtrümmer in Längsansicht.

- $gf_{4\,u.\,5}$ Querschnittansicht. Die kleinen polygonalen Gefässe in grösserer (gf_4) oder nur geringer (gf_5) Zahl. In Verbindung mit Weichbast derselben Lage [(WB_1) Collaterales Gefässbündel] Parenchym (P_4) meist noch anhaftend.

Pp: Narbenpapillen. Von oberem Narbensaume. Längsansicht.

- Pp Oberflächenansicht der ziemlich kleinen, vielfach keulenförmigen Haare.
- Pp_1 Optischer Durchschnitt. Haare derbwandig, mit Cuticula versehen.
- Pp_{11} Isolirte Papillen. Cuticula durch Quellung der jetzt vielfach welligen Zellwand abgehoben.

Pl: Pollenkörner. Sehr gross, kugelig.

- Pl Oberflächenansicht. Eigenartige Zeichnung.
- Pl_1 Optischer Durchschnitt. Korn mit auffallend dicker Exine.

} Intacte Körner.

- Pl_{2-5} Aufgesprungene Körner, den plasmatischen Inhalt als Kugel (PlK) entlassend.
- Pl_6 Nackte Pollenkugel. Mit Exineresten in Flächen- (PlT) und Profilansicht (PlT_1).

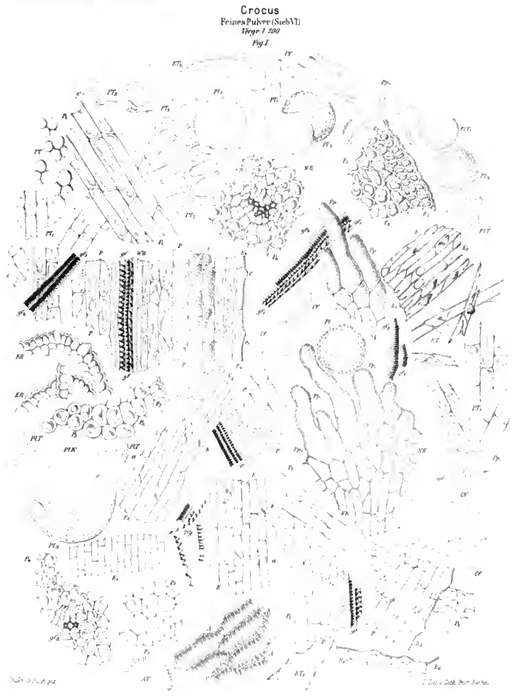
A: Antherenfragment (fibröse Zellen der Antherenwand) Flächenansicht.

- A Complex polygonaler, maschen-netzförmig verdickter Zellen.

AT: Trümmer derartiger Zellen.

Taf. XXIII.

Digitized by Google



Digitized by Google

